



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**APLICAÇÃO DO MÉTODO DE VALORAÇÃO CONTINGENTE**  
**NA AVALIAÇÃO DOS USOS ASSOCIADOS AO RIBEIRÃO DE**  
**SANTA MARIA (DF/GO)**

**PEDRO HENRIQUE CESÁRIO SANTOS CECILIO**  
**ORIENTADOR: RICARDO TEZINI MINOTI**

**MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL EM ENGENHARIA**  
**AMBIENTAL**

**BRASÍLIA/DF**  
**ABRIL DE 2019**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**APLICAÇÃO DO MÉTODO DE VALORAÇÃO CONTINGENTE NA  
AVALIAÇÃO DOS USOS ASSOCIADOS AO RIBEIRÃO SANTA MARIA  
(DF/GO)**

**PEDRO HENRIQUE CESÁRIO SANTOS CECILIO**

**MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE  
ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO  
GRAU DE BACHAREL EM ENGENHARIA AMBIENTAL.**

**APROVADA POR:**

---

**Prof. Ricardo Tezini Minoti, Dr. (ENC/FT/UnB)  
(ORIENTADOR)**

---

**Profa. Conceição de Maria A. Alves, PhD (ENC/FT/UnB)  
(EXAMINADORA INTERNA)**

---

**Fernando Scárdua, Dr. (FGA-UnB)  
(EXAMINADOR EXTERNO)**

**BRASÍLIA/DF**

**Abril de 2019**

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, senhor todo poderoso e a Virgem Maria, que com suas bênçãos, me trouxe ao caminho final, por todas vezes que tentei desistir, me deu força e coragem para persistir no meus sonhos e fez como que eu pudesse chegar aqui, sem eles, nada disso seria possível.

Em segundo lugar, quero agradecer a minha família, meu amor incondicional, meus pais, Maristela Cesário e Carlos Henrique Cecílio, por ter me dado todo suporte financeiro e amoroso, por ter comprado meu sonho, por ter me dado discernimento e hombridade, pois nada disso teria sentido, se esta vitória, não tivesse vocês como meus maiores apoiadores, quero agradecer também a minha irmã Nathalia, minha maior paixão, obrigado por ter aconselhado e escutado, todas as vezes que eu precisei.

Quero agradecer também a minha namorada, Juliete, por sempre ter sido minha válvula de escape, me dando força nas horas que eu mais precisei, ouvindo os meus desabafos, muito das vezes ter sido o meu ombro amigo, você fez parte da mudança, do novo, com você, foi um novo curso.

A toda minha família, meus tios e tias, primos e primas, não poderia ter deixado vocês de fora dessa, vocês fizeram eu chegar aqui, sem dúvidas. Agradeço em memória da minha amada vó Aglaíde Cecílio, mas também não posso deixar de esquecer da minha outa vó a quem não carrego não só um sobrenome, além de um exemplo de ser humano a ser seguido

Quero agradecer imensamente ao professor Ricardo Minoti, por ter comprado meu sonho e por ter me orientado com todo o profissionalismo possível, quero ressaltar o agradecimento ao estender a mão no momento, em que eu mais precisei, Deus colocou você em minha vida e não tenho palavras para agradecer todas as vezes que me ajudou, mesmo sem ter tempo e o respeito acima de tudo.

Quero agradecer as coordenadoras do curso de Engenharia Ambiental, professoras Cristina Brandão e Ariuska Amorim, a professora Cristina, quero abrir um parênteses, por muito das vezes não ter dado a mínima aos seus conselhos, mas que parte do que hoje sou como um futuro profissional, deve-se a você, hoje entendo perfeitamente, de fato jamais vou esquecer, a professora Ariuska, quero deixar o meu AGRADECIMENTO em caixa alta, principalmente por ter visto com um lado humano, a minha situação e por ter me oferecido o mão, no momento em que mais precisei

Além de tudo, quero deixar uma ênfase, nos meus irmãos, a quem a Universidade de Brasília, permitiu conhecer, todos vocês do grupo “Pinguços da Ambiental”, muito obrigado, por ter feito os meus dias, os melhores possíveis, não poderia deixar também de fora aos amigos do grupo “QG carro do leite”, que muito das vezes, deram-me o braço e o coração para que enfim pudesse chegar até aqui.

Por fim quero deixar, neste momento, os 8 anos, quase 9 anos da minha vida em que passei neste lugar, a Universidade de Brasília, confesso que muito das vezes pensei em ter feito a pior escolha, mas graças a Deus, posso olhar e o quanto esse sofrimento e essa persistência, permitiu ser homem em que sou, jamais vou esquecer dos dias que cheguei chorando querendo ir embora, mas em um leve estralo, tive aquela sensação de oportunidade em que poucos podem ter, a esta instituição que me fez perder meus medos, em que me fez descobrir como ser humano, em que me proporcionou amizades, que levarei para vida toda, mas acima de tudo, um conhecimento fora do normal, ter aula com os melhores, estudar com os melhores, foi uma mera oportunidade em que só você pode me proporcionar, me despeço, com um muito obrigado e um até breve.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar a questão da poluição da água do ribeirão Santa Maria (DF/GO) e a perda de serviços ambientais com o enfoque da economia ambiental. Aplicou-se o método de valoração contingente para estimar a disposição a pagar pela população para a revitalização desse corpo hídrico e, com base nos dados levantados, estimar o valor ambiental do Ribeirão Santa Maria. Para a realização do estudo foi definida a população do Município do Novo Gama/GO como o público alvo da investigação. O município apresentava em 2018 uma população total estimada em torno de 114 mil habitantes. Elaborou-se um questionário que foi aplicado em diferentes áreas do Município, na região central e em bairros mais afastados. Foram aplicados um total de 216 questionários. Em função do tamanho amostral, o estudo apresentou um nível de confiança superior a 90% e uma margem de erro inferior a 10%, o que indicou uma amostragem estatisticamente relevante. A partir dos dados e das informações levantadas, observou-se que existe uma série de impactos ambientais e socioeconômicos que foram gerados pelos processos poluidores ao longo das últimas décadas. Foram identificadas as expectativas da população com relação à redução dos impactos gerados pela poluição do Ribeirão. Os resultados demonstraram que uma quantidade relevante de cidadãos tem consciência da importância de melhorar a qualidade ambiental do ribeirão Santa Maria e dos benefícios, em termos de serviços ambientais, que o ribeirão poderá garantir à população quando estiver recuperado. Desse modo, como forma de medir a disposição a pagar, o questionário possibilitou que fosse feita uma estimativa do quanto a população estaria disposta a contribuir para a revitalização do ribeirão de Santa Maria, considerando que a contribuição paga pela população incidiria mensalmente. Multiplicou-se por 12 os valores dispostos no questionário para se achar o valor médio anual estimado para revitalização do ribeirão de Santa Maria, o que representaria um valor entre R\$ 6,00 e R\$120,00 para cada domicílio do Município. A avaliação contingente é um método de baixo custo e grande alcance, possibilitou gerar informações sobre a valoração do ribeirão Santa Maria, mostrando perspectivas econômicas para a sua recuperação.

Palavras-chave: Município do Novo Gama/GO, ribeirão Santa Maria, poluição da água, valoração contingente, disposição a pagar, serviços ambientais.

## SUMÁRIO

1	– INTRODUÇÃO .....	1
2	– OBJETIVOS .....	3
2.1	OBJETIVO GERAL .....	3
2.2	OBJETIVO ESPECÍFICO.....	3
3	– REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	4
3.1	SANEAMENTO BÁSICO.....	4
3.2	IMPACTOS E RISCOS AMBIENTAIS.....	5
3.3	POLUIÇÃO DA ÁGUA.....	7
3.3.1	Saneamento Básico e a relação com a poluição	7
3.3.2	Lançamentos de Cargas Poluidoras	9
3.3.3	Impactos dos Lançamentos de Cargas Poluidoras	9
3.3.4	Avaliação dos Corpos d'água	13
3.4	VALORAÇÃO ECONÔMICA AMBIENTAL.....	15
3.4.1	Métodos Da Função De Produção	18
3.4.2	Método Da Função De Demanda	20
4	– METODOLOGIA .....	24
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	24
4.2	APLICAÇÃO DOS MÉTODOS DE VALORAÇÃO AMBIENTAL .....	26
4.2.1	Realização de entrevistas com tomadores de decisão e com a população residente na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Santa Maria	27
4.2.2	Análise da amostra	28
4.3	ANÁLISE DOS RESULTADOS DO CENÁRIO SIMULADO ASSOCIADO AOS INSTRUMENTOS ECONÔMICOS.....	29
5	- RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
6	- CONCLUSÕES.....	47
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	49

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Zonas de Autodepuração.....	10
Figura 2- Perfil esquemático da concentração da matéria orgânica, bactérias decompositoras, oxigênio dissolvido e a delimitação das zonas de autodepuração ao longo do percurso do corpo d'água.....	11
Figura 3- Evolução do processo de Eutrofização e a associação do uso e ocupação do solo e a eutrofização.....	13
Figura 4- Fluxograma para a tomada de decisão de valoração ambiental. ....	16
Figura 5 - Decomposição do valor econômico de um recurso ambiental.....	17
Figura 6 - Fluxograma dos métodos de valoração ambiental. ....	18
Figura 7 - Fluxograma de pesquisa .....	25
Figura 8 – Mapa de localização da bacia do ribeirão Santa Maria no trecho compreendido entre a nascente, no Distrito Federal, e o término do Município do Novo Gama/GO.....	26
Figura 9 – Fórmula de cálculo do tamanho da amostra.....	33
Figura 10 – Prioridade de investimentos públicos para conservação do corpo d'água.....	34
Figura 11 – Percepção e conscientização ambiental.....	35
Figura 12 – Contribuição ambiental da população.....	35
Figura 13 – Localização geográfica do ribeirão.....	36
Figura 14 - Relação de situação geográfica e participação da população com ribeirão de Santa Maria.....	37
Figura 15 – Percepção dos efeitos da poluição no ribeirão Santa Maria.....	39
Figura 16 - Aceitabilidade do Serviço de Revitalização do ribeirão de Santa Maria.....	40
Figura 17 – Disposição a pagar por contribuição de melhoria de recuperação do ribeirão de Santa Maria.....	41
Figura 18 – Contribuição de melhoria da disposição a pagar (DAP) mensal.....	43
Figura 19 – Contribuição de melhoria para a DAP anual por meio de imposto...	44
Figura 20 - Justificativas para discordância do DAP.....	45

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Métodos de Valoração x Valores de Uso. ....	18
Tabela 2- Lista de Requisitos do MVC.....	29
Tabela 3- Nível de Escolaridade dos entrevistados.....	32
Tabela 4- Local de Residência.....	32
Tabela 5 – Relações de utilização do ribeirão de Santa Maria.....	38
Tabela 6 – Causas positivas para um ribeirão despoluído.....	38
Tabela 7– Representação da amostragem realizada.....	42



## LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1.....	19
Equação 2.....	20
Equação 3.....	20
Equação 4.....	29

## **LISTA DE SIGLAS**

ADASA – Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal

ACB – Análise de Custo-Benefício

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CORSAP – Consócio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos e das Águas Pluviais da Região Integrada do Distrito Federal e Goiás

DAA – Disposição a Aceitar

DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio

DF – Distrito Federal

DAP – Disposição a Pagar

GO – Goiás

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IQA – Índice de Qualidade Ambiental

MVC – Método de Valoração Contingente

MG – Minas Gerais

MMA – Ministério do Meio Ambiente

OD – Oxigênio Dissolvido

OMS – Organização Mundial da Saúde

RIDE – DF – Região de Integração e Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno

VET – Valor Econômico Total

VNU - Valor de Não Uso

VO – Valor de Opção

VU – Valor de Uso

VUD – Valor de Uso Direto

VUI – Valor de Uso Indireto

# 1 – INTRODUÇÃO

A reduzida eficácia das políticas públicas associadas ao saneamento básico, em conjunto com a frágil mobilização social, agrava o problema da degradação do meio ambiente e de infraestrutura das cidades.

A qualidade ambiental é influenciada pelos impactos causados ao meio ambiente, reforçando a importância de se garantir a preservação e recuperação dos ecossistemas e dos padrões de qualidade dos recursos hídricos.

Entre os indicadores utilizados para avaliar o estado de conservação de um corpo d'água pode-se citar o nível de atendimento relacionado aos serviços de saneamento básico que as bacias hidrográficas ou bacias de drenagem urbana dispõem.

O aumento desordenado das populações urbanas, associado à falta de planejamento urbano e a pouca disponibilidade de recursos, contribuem para que os serviços de saneamento sejam ineficientes, acarretando em um aumento desenfreado da poluição.

Este trabalho partiu do pressuposto de que o *déficit* dos serviços de saneamento básico influi diretamente na geração de impactos ambientais. Por conseguinte, buscou-se compreender como o lançamento inadequado de cargas poluidoras no Ribeirão de Santa Maria (DF/GO) pode afetar o desenvolvimento ambiental e socioeconômico do Município do Novo Gama/GO, utilizando o enfoque de análise da valoração ambiental.

Aplicou-se o método de valoração contingente, de modo que foram realizadas consultas junto à população com o objetivo de alcançar os valores individuais de uso e não uso do ribeirão Santa Maria. Esse método estima os valores de “disposição a pagar” e “disposição a aceitar” por meio de mercados hipotéticos, logo, a simulação destes é realizada em pesquisas de campo utilizando questionários para se obter a opinião dos entrevistados sobre os recursos a serem valorados.

Nessa perspectiva, o método de valoração contingente mede não só as questões de uso do recurso ambiental, mas também considera a questão da sua existência, útil no momento de definir os benefícios econômicos e sociais que a comunidade irá receber.

Em termos metodológicos, os procedimentos de pesquisa foram desenvolvidos em três etapas. Inicialmente foi realizada a caracterização do ambiente de estudo. Na sequência a área a ser analisada foi definida e, posteriormente, foram observados os danos

econômicos, sociais e ambientais causados pelo lançamento indevido de cargas poluidoras no corpo d'água.

A expectativa era a aplicação do método econômico de valoração contingente para mensurar os benefícios que a revitalização e a recuperação da área degradada poderiam gerar ao Ribeirão de Santa Maria, caso fossem aplicadas.

Por último, foi realizada uma pesquisa de campo, no qual se aplicou questionários, com a finalidade de averiguar se a comunidade estaria disposta a pagar ou a aceitar os serviços de revitalização daquele corpo d'água.

Com base no exposto, o trabalho foi organizado em cinco capítulos, incluindo este primeiro introdutório. O segundo capítulo aborda os objetivos da pesquisa. No terceiro, são discutidas as questões do *déficit* dos serviços de saneamento, os impactos ambientais, a poluição dos corpos d'água e a valoração econômica ambiental. No quarto capítulo, é discutida a metodologia de pesquisa, utilizando o método de valoração contingente para mensurar os recursos ambientais existente no Ribeirão de Santa Maria. Por último, são apresentados os resultados obtidos com a aplicação do questionário.

## **2 – OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Analisar a aplicabilidade do método de valoração contingente para estimar o valor ambiental do Ribeirão de Santa Maria (DF/GO), bem como verificar a disposição da população em aceitar e/ou pagar pela revitalização e restauração deste.

### **2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO**

- Analisar as percepções da população do município do Novo Gama (GO) associadas aos usos passado e atual do ribeirão Santa Maria.
- Estimar o valor ambiental do ribeirão Santa Maria (DF/GO) com base na aplicação do método de valoração contingente.

### **3 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1 SANEAMENTO BÁSICO**

O saneamento básico, segundo a Lei de nº 11.445 de 2007, pode ser compreendido como um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais.

Nesse sentido, tem como finalidade a prevenção de alterações físicas, químicas e biológicas que podem ser provocadas ao meio ambiente utilizando-se de instrumentos que garantam a salubridade, a sustentabilidade ambiental e da população.

Para Guimarães, Carvalho e Silva (2007):

O saneamento básico apresenta uma estrutura física e educacional, legal e institucional que concentra os seguintes serviços:

- Abastecimento de água às populações, com qualidade, quantidade e proteção suficiente para a garantia de condições básicas de conforto;
- Coleta, tratamento e disposição ambientalmente adequada e sanitariamente segura de águas residuárias, o que diz respeito a esgoto sanitário, resíduos líquidos industriais e agrícola;
- Acondicionamento, coleta, transporte e/ou destino final dos resíduos sólidos (incluindo rejeitos provenientes das atividades domésticas, comercial e de serviços, industrial e pública);
- Coleta e manejo de águas pluviais e controle de empoçamentos e inundações.

Assim, a necessidade de se ofertar serviços de saneamento adequados e efetivos está associada não apenas a garantia de uma infraestrutura física, mas também alcança as condições básicas de bem estar, saúde e qualidade de vida da população. Desse modo, os serviços de saneamento ditam se há ou não presença de atividade sanitária em determinado local verificando, portanto, as condições da água para o consumo humano e das águas residuais, especialmente no que se refere à qualidade de tratamento, coleta e abastecimento.

Sob outra perspectiva, a Lei 11.445 de 2007, ao estabelecer que os serviços públicos de saneamento básico devem observar princípios como universalidade, equidade, integralidade, gestão pública, intersetorialidade e qualidade, viabiliza que estes sejam utilizados para auxiliar a valoração dos impactos ambientais gerados, uma vez que podem identificar a existência ou não de saneamento.

Ressalta-se que os problemas ambientais urbanos têm se tornado um grande desafio para as políticas públicas e para a sociedade, de maneira que discutir os problemas

sobre os serviços de saneamento permite que sejam propostas alternativas para o aperfeiçoamento e adequação desses serviços. A maior dificuldade a ser enfrentada é a relação entre a gestão dos recursos hídricos e a falta de saneamento – um exemplo são as intervenções voltadas ao controle de poluição da água difusa. A contaminação das águas é um dos fatores primordiais para causas e danos à saúde pública, portanto, é estreita a relação entre as interfaces do saneamento, a gestão dos recursos hídricos e a saúde pública (LIBÂNIO; CHERNICHARO; NASCIMENTO, 2007).

Diante disso, considerando que a falta de serviços de saneamento básico impacta diretamente no bem-estar da população, o método de valoração ambiental – ferramenta capaz de mensurar os valores de bens e recursos ambientais – pode ser utilizado para se aferir, por exemplo, o grau de investimentos em serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, de modo a minimizar os impactos sociais e ambientais causados.

### 3.2 IMPACTOS E RISCOS AMBIENTAIS

Quando se fala em impactos ambientais, logo associa-se aos danos que são gerados ou que podem ser causados a um espaço físico, como o meio ambiente. Assim, nesse capítulo apresenta-se uma abordagem sobre como o *déficit* de saneamento básico pode influir diretamente na geração de impactos ambientais demonstrando-se, dessa forma, a importância da aplicação do método de valoração econômica nos serviços de saneamento básico.

Meio ambiente pode ser definido, conforme Primavesi (1997), como não apenas “o espaço em que se vive, mas o espaço do qual vivemos”. Por outro lado, Tostes (1994) enuncia “meio ambiente é toda relação, é multiplicidade das relações. É relação entre coisas, como a que se verifica nas reações químicas e físico-químicas dos elementos presentes na Terra e entre esses elementos e as espécies vegetais e animais.”

O Ministério do Meio Ambiente trouxe, junto a Política Nacional do Meio Ambiente, o artigo 3º, I, da Lei nº 6.938/81, estabelecendo que o meio ambiente caracteriza-se por ser um conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as formas (BRASIL, 1981).

“O meio ambiente está sujeito a constantes alterações, que podem ser causadas por fenômenos naturais ou provocadas pelo homem (MOREIRA, 1985).” E, a partir das alterações provocadas pelo homem, podem surgir os impactos ambientais, “[...] uma

poderosa influência exercida sobre o meio ambiente, provocando o desequilíbrio do ecossistema natural” (BRANCO, 1984).

O Ministério do Meio Ambiente (MMA), segundo o Artigo 1º, da Resolução nº 001/86 do Conselho Nacional do Meio ambiente (CONAMA) define o impacto ambiental como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas (BRASIL, 1986). Ademais, um impacto pode afetar o meio físico direta ou indiretamente, por exemplo, em áreas como saúde, qualidade de vida e bem-estar da população.

Pode-se inferir, portanto, que o impacto ambiental “não é qualquer alteração nas propriedades do ambiente, mas as alterações que provoquem desequilíbrio das relações constitutivas do ambiente, tais como as alterações que excedam a capacidade de absorção do ambiente considerado” (MOREIRA, 1997, p.5). Vale ressaltar que, os impactos ambientais são caracterizados por dois atributos principais como a magnitude e a sua importância. A magnitude é definida pelo tamanho de um impacto em termos absolutos, ou seja, ela avalia o grau de alteração de um atributo ambiental, não obstante, a sua importância está relacionada à ponderação da medida de significância desses impactos (MOREIRA, 1985).

O impacto ambiental traz junto o conceito de degradação ambiental que, segundo o Ibama (1990, p.13) “ocorre quando há perda de adaptação às características físicas, químicas e biológicas e é inviabilizado o desenvolvimento socioeconômico.” Nesse sentido, o Artigo 3º, II, da Lei nº 6.938 de 1981, diz que a degradação da qualidade ambiental é qualquer alteração adversa das características do meio ambiente.

Portanto, a degradação ambiental expõe as alterações que são contrárias ao meio ambiente, de modo que, a partir dela são introduzidos os conceitos de poluição e contaminação, fatores que podem contribuir para a degradação do meio ambiente e para a grandeza de um impacto ambiental.

Assim, a poluição, nos termos do artigo 3º, III da Lei nº 6.938 de 1981, é qualquer degradação da qualidade ambiental, na qual se resultam atividades direta ou indiretamente prejudiciais à saúde, segurança e o bem estar da população que podem criar circunstâncias adversas às atividades sociais e econômicas afetando de modo desfavorável a biota (BRASIL, 1981). A contaminação, por sua vez, “é a presença, num ambiente, de seres patogênicos, que provocam doenças ou substâncias, em concentração nociva ao ser humano” (NASS, 2002, p. 1).



Os principais poluentes que podem alterar a qualidade de um corpo d'água, também são considerados como alertas de poluição, quando encontrados em excesso na água são esses: Sólidos em suspensão (sólidos em suspensão totais); Matéria Orgânica Biodegradável (demanda bioquímica de oxigênio); Organismos Patogênicos (Coliformes); Nutrientes (Nitrogênio e Fósforo total); Matéria Orgânica não Biodegradável (Pesticidas, alguns detergentes, produtos farmacêuticos e micro poluentes) e Metais.

Com efeito, tendo a ação humana como uma das principais causas para os danos ambientais, a poluição dos recursos naturais, a perda da biodiversidade e o êxodo rural, consequências da Revolução Verde, intensificam não apenas o descontrole na devastação do meio ambiente, como também impacta na qualidade de vida da população.

Em síntese, ao apresentar os conceitos de impacto e degradação ambiental, poluição e contaminação, serão apresentados, a seguir, as causas e consequências geradas pela poluição dos corpos d'água.

### 3.3 POLUIÇÃO DA ÁGUA

A ausência de políticas públicas e a má gestão dos serviços de saneamento básico agravaram o problema da degradação do meio ambiente e de infraestrutura das cidades, como, por exemplo, no abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e o manejo de águas pluviais contribuísssem para a geração de impactos ambientais, especialmente a poluição da água.

Sendo assim, foram analisadas as características da poluição da água utilizando como referencial o ribeirão de Santa Maria, para avaliação dos impactos socioeconômicos provocados no Município do Novo Gama em relação aos lançamentos das cargas poluidoras.

#### 3.3.1 Saneamento Básico e a relação com a poluição

Como um dos problemas centrais do saneamento básico, a poluição da água gera impactos diretos nos sistemas de abastecimento de água e nos sistema de esgotamento sanitário, pois ao alterar a qualidade do corpo d'água provoca-se, também, um aumento da degradação ambiental.

Ocorre que, o aumento desordenado da densidade demográfica, junto à falta de planejamento e gerenciamento dos corpos d'água, igualmente contribui para que os

serviços de saneamento se mostrem cada vez mais não efetivos e para que haja um aumento desenfreado da poluição.

O primeiro serviço a ser relacionado é um dos principais geradores da poluição da água é o seu abastecimento, isso porque essa atividade está relacionada ao consumo humano e pode, nesse sentido, trazer impactos à saúde e qualidade de vida da população.

Por outro lado, ao prejudicar o sistema de abastecimento de água, a poluição indiretamente afeta a captação, tratamento e distribuição desta, repercutindo, portanto, no desenvolvimento socioeconômico e ambiental dos locais que utilizam a água captada, considerando que a qualidade desta é atingida.

O segundo serviço de saneamento relacionado com a poluição da água é o esgotamento sanitário, que inclusive está relacionado ao seu abastecimento, pois o lançamento indevido de cargas poluidoras nos corpos d'água afeta a sua qualidade e, por consequência, provoca danos ao sistema de abastecimento.

A falta de esgotamento sanitário é causada, dentre outras formas, pelo despejo de esgotos industriais (onde predominam os dejetos químicos) e os esgotos domésticos, principal meio de degradação dos recursos hídricos. Não obstante, a ausência desse serviço em alguns locais pode acarretar no lançamento dessas águas residuais diretamente no solo das vizinhanças ou em sua canalização de forma irregular para os cursos d'água mais próximos (SOUZA; SILVA JUNIOR, 2004).

O terceiro serviço é o manejo de resíduos sólidos, pelo qual se dá a destinação final dos resíduos orgânicos e secos. Dessa maneira, o acúmulo incorreto do lixo e a falta de manejo desses serviços podem causar contaminação, uma vez que esses resíduos contêm substâncias, que ao serem degradadas podem ser altamente tóxicas como, por exemplo, no caso do chorume.

A poluição da água gerada pelo contato com o lixo pode trazer danos à saúde humana e contaminação do meio ambiente, isso fica evidente em populações que moram em regiões próximas a lixões e a aterros controlados onde, nesse caso, pode ocorrer o fenômeno conhecido como lagoa de chorume. Vale ressaltar, que a poluição da água pode ser tanto superficial, quanto subterrânea, como no caso dos aterros próximos aos corpos d'água, devido à falta de impermeabilização e tratamento específico para os líquidos percolados.

Por último, a drenagem urbana – quarto serviço de saneamento básico -, causa poluição da água quando, havendo pouca cobertura vegetal, grande atividade urbana e pouca impermeabilização do solo, a água proveniente da chuva não é escoada. Assim,

como exemplos da falta desse serviço estão às inundações e enchentes, fenômenos que provocam a poluição hídrica, à medida que carregam materiais poluentes.

Ressalta-se que a poluição da água gerada pela falta de um sistema de drenagem urbana ou de manejo de águas pluviais, pode ainda acarretar danos ao meio ambiente e a saúde humana, especialmente com relação a doenças de veiculação hídrica como cólera, malária e esquistossomose.

### 3.3.2 Lançamentos de Cargas Poluidoras

Para a caracterização de uma fonte de lançamentos de cargas poluidoras, é necessário que haja um diagnóstico do esgoto urbano, a fim de que se identifiquem as fontes poluidoras e as substâncias capazes de que causar danos ao meio ambiente. Ademais, é importante que se realizem tarefas como a conscientização das autoridades públicas, a obtenção de dados de parâmetro técnico e a avaliação do grau de poluição.

Nesse sentido, é importante que obtido os dados de um corpo d'água - que está recebendo o lançamento das cargas poluidoras -, este seja quantificado, de modo que seja possível avaliar os seus impactos e, impor a estes as medidas cabíveis de controle. Ainda assim, é necessário que ao se realizar um levantamento de dados desses corpos d'água, seja feito, por meio de um estudo de campo, a coleta de informações sobre amostragem de poluentes, análises de laboratório, medição de vazão e outros (VON SPERLING, 2005). Caso não seja possível encontrar esses dados é permitido o uso de literatura complementar.

A avaliação dos corpos d'água é baseada nos impactos e efeitos que os lançamentos de cargas poluidoras podem provocar, sendo assim para que haja medidas de controle da poluição é preciso conhecer as suas consequências negativas, conforme será abordado a seguir.

### 3.3.3 Impactos dos Lançamentos de Cargas Poluidoras

Segundo Von Sperling (2005), são consequências do lançamento de cargas poluidoras, em especial o esgoto doméstico, a poluição por matéria orgânica (Autodepuração e o consumo do oxigênio dissolvido); contaminação por microrganismos patogênicos (decaimento bacteriano) e, por fim, a eutrofização (concentração alta de nutrientes: Nitrogênio e Fósforo).

### 3.3.3.1 Autodepuração e a poluição por matéria orgânica

O fenômeno da Autodepuração está relacionado ao despejo ou lançamentos de cargas orgânicas nos corpos d'água, tendo em vista que estas são compostas por esgoto doméstico, constituído em grande parte por matéria orgânica. Não obstante, a introdução de cargas poluidoras orgânicas pode implicar direta ou indiretamente no consumo de oxigênio dissolvido podendo, portanto, afetar o equilíbrio da comunidade aquática, principalmente, em relação aos peixes, mas também no ponto de vista ambiental.

Von Sperling (2005) enuncia que é possível estabelecer um vínculo entre o fenômeno da autodepuração e o restabelecimento do equilíbrio no meio aquático, diante das alterações provocadas pelos despejos dos afluentes. Isso porque, antes do lançamento das cargas poluidoras, o ecossistema de um corpo d'água encontra-se em equilíbrio, mas uma vez afetado tende a inicialmente desorganizar-se para, posteriormente, retomar o seu estágio inicial, em um estado de sucessão ecológica.

Por sua vez, “a decomposição da matéria orgânica por microorganismos aeróbios corresponde a um dos mais importantes processos integrantes do fenômeno da autodepuração” (STEHFEST, 1973, *apud*, ANDRADE, 2010, p. 16). Assim, não é a matéria orgânica o poluente em si, mas o seu despejo inadequado no meio aquático, que pode gerar um desequilíbrio entre a produção e o consumo de oxigênio.

“A autodepuração é decorrente da associação de vários processos na natureza física (diluição, sedimentação e reaeração atmosférica), química e biológico (oxidação e decomposição)” (HYNES, 1960; SPERLING, 1996, *apud*, ANDRADE, 2010, p. 16). Há, portanto, balanceamento entre as fontes de consumo e as de produção de oxigênio.

As etapas da autodepuração podem ser classificadas em: Zona de Degradação; Zona de decomposição ativa; Zona de Recuperação; Zona de águas limpa. As figuras abaixo representam as zonas da autodepuração.

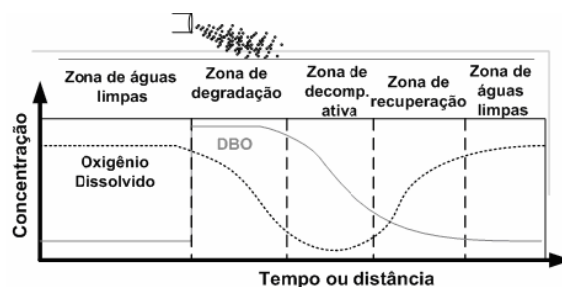


Figura 1 - Zonas de Autodepuração. Fonte: Adaptado de (Braga e col., 2002).

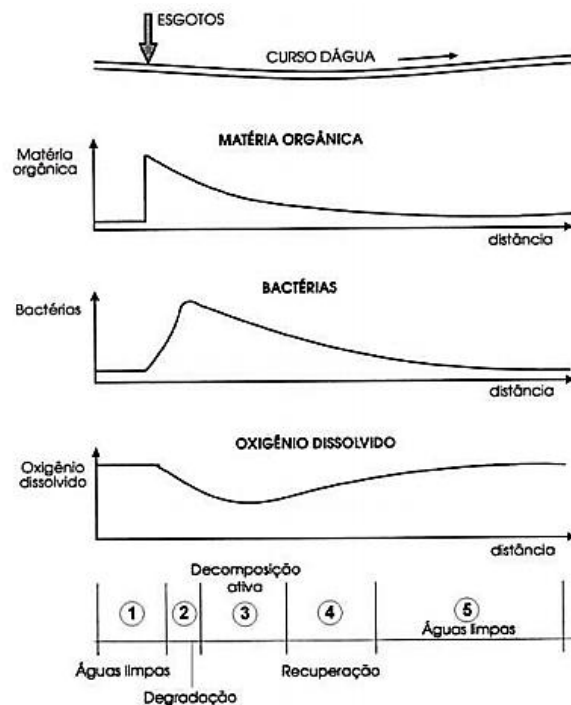


Figura 2- Perfil esquemático da concentração da matéria orgânica, bactérias decompositoras, oxigênio dissolvido e a delimitação das zonas de autodepuração ao longo do percurso do corpo d'água. Fonte: adaptado de VON SPERLING (2005).

São aspectos gerais das zonas de autodepuração, segundo Von Sperling (2005):

- Zona de águas limpas:** está localizada em região a montante do lançamento do efluente (caso não exista poluição anterior) e também após a zona de recuperação. Essa região é caracterizada pela elevada concentração de oxigênio dissolvido e grande quantidade de vida aquática;
- Zona de Degradação:** localizada à jusante do ponto de lançamento é caracterizada, inicialmente, pela diminuição na concentração do oxigênio dissolvido e presença de organismos mais resistentes. Além disso, apresenta uma aparência turva, devido aos sólidos em suspensão, mas também pode formar um banco de lodo;
- Zona de decomposição ativa:** Região onde a concentração de oxigênio dissolvido atinge o valor mínimo e a vida aquática é predominada por bactérias e fungos (anaeróbicos), ou seja, há um elevado grau de poluição e a qualidade da água encontra-se em estado de deterioração, com isso concentra cor verdadeira elevada e de sedimentos no fundo do corpo d'água;
- Zona de Recuperação:** região onde se inicia a etapa de restabelecimento do equilíbrio anterior à poluição, com a presença de vida aquática superior. Nessa

etapa a água encontra-se com a cor menos intensa e a aparência menos turva, diminuindo assim, os sedimentos no fundo do corpo d'água e o mau cheiro.

O estudo do fenômeno da autodepuração é de grande relevância para a quantificação e medidas de controle e prevenção da poluição nas águas, de modo que seja capaz de descobrir a dimensão que um rio ou corpo d'água possui para absorver as cargas poluidoras ou de evitar o lançamento de despejos além do seu limite (VON SPERLING, 2005).

### **3.3.3.2 Contaminação por microrganismos patogênicos**

Quando um corpo d'água receptor de lançamentos de cargas poluidoras absorve grande quantidade de agentes transmissores de doenças, a sua biota pode não ser atingida por estes, mas serviços como abastecimento de água, irrigação e balneabilidade inevitavelmente serão afetados (VON SPERLING, 2005).

Sendo assim, é essencial obter conhecimento sobre os estágios de contaminação e a presença de agentes transmissores de doenças nos corpos d'água, uma vez que todo sistema de abastecimento deve ter um controle no combate a proliferação dos microrganismos patogênicos, seja na captação, tratamento ou distribuição da água.

Portanto, é importante o estudo dos microrganismos patogênicos, pois esses podem ser prejudiciais à saúde da população urbana e rural causando, especialmente, doenças de veiculação hídrica podendo. Ao controlar o impacto gerado pela poluição pode-se estabelecer uma classificação dos corpos d'água, como forma de interferência na redução desses mananciais.

### **3.3.3.3 Eutrofização dos Corpos d'água**

Segundo Thomann e Mueller (1987) a eutrofização pode ser definida como o “crescimento excessivo das plantas aquáticas, tanto planctônicas quanto aderidas, em níveis tais que sejam considerados como causadores de interferências com os usos desejáveis do corpo d'água” (*apud*, VON SPERLING, 2005, p.216).

A eutrofização é um processo oriundo da entrada de nutrientes nos corpos d'água, conhecido também como “fertilização das águas”. Esse fenômeno é ocasionado pela entrada de nutrientes, principalmente o fósforo e o nitrogênio, nos mananciais hídricos acarretando, dessa forma, no desequilíbrio ecológico. Esses nutrientes são originados pelo esgoto bruto, esgoto industrial ou até mesmo pela atividade agrícola.

Em síntese, é por meio do fenômeno da eutrofização que as algas se multiplicam, evento comum em corpos d'água como lagos e represas. A eutrofização é considerada um impacto ambiental não só por apresentar quantidade significativa de matéria orgânica na água, mas também por trazer malefícios ao homem e a natureza.

Esse é um fenômeno que pode ocorrer de forma natural ou até mesmo artificial, sendo que no primeiro caso acontece de forma lenta e contínua, já que um recurso hídrico pode demorar séculos para se eutrofizar. Em sentido contrário, no processo artificial há uma ação que resulta de uma interferência humana, de modo que gerando uma reação em cadeia reflete na biodiversidade aquática e sobre o ser humano.

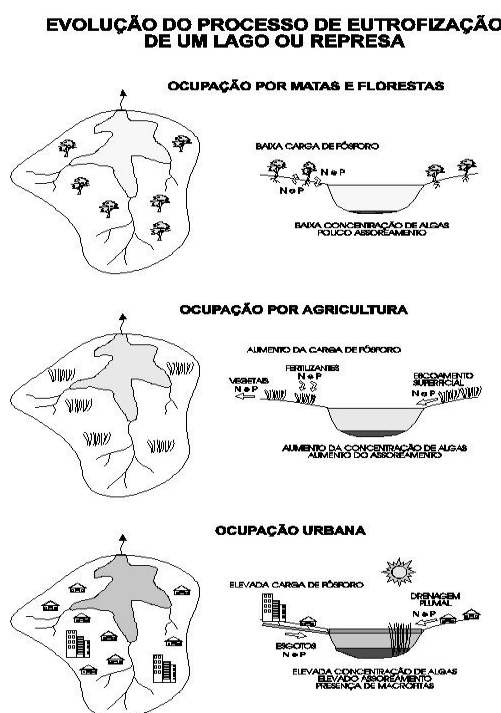


Figura 3- Evolução do processo de Eutrofização e a associação do uso e ocupação do solo e a eutrofização. Fonte: adaptado de (Sperling, 2005)

Dentre os efeitos provocados pela eutrofização da água pode-se destacar a morte de peixes, a decomposição de organismos e a diminuição de sua biodiversidade. Além disso, o excesso de eutrofização pode trazer alterações na cor e odor da água, substâncias tóxicas, a incapacidade de seu uso para recreação, bem como impactos ao setor socioeconômico, pois há um aumento nos custos para o tratamento da água.

### 3.3.4 Avaliação dos Corpos d'água

Utilizada como uma importante ferramenta para qualificação e caracterização dos corpos d'água, a avaliação da poluição busca soluções possíveis para o seu tratamento.

Assim, como alternativa para a redução desses impactos ambientais está o Plano de Controle da Qualidade da Água, no qual é dividido pelas seguintes etapas:

- a) Caracterização da bacia hidrográfica, dos usos da água e das disponibilidades hídricas;
- b) Levantamento do arcabouço legal e institucional;
- c) Diagnóstico da situação existente (cargas, concentrações, natureza, magnitude, origem e sazonalidade);
- d) Modelar o comportamento dos sistemas hídricos;
- e) Consulta pública;
- f) Definição da situação desejada “usos”;
- g) Estabelecimento de parâmetros de controle da poluição: padrões de qualidade de água;
- h) Enquadramento dos corpos d’água;
- i) Definição e implantação de medidas de controle: formulação de estratégias de monitoramento, controle da poluição e planos de gestão;
- j) Programas de Acompanhamento (monitoramento, vigilância e estudos especiais);
- k) Suporte legal e institucional;

“A prevenção e controle da poluição dos recursos hídricos pressupõem o conhecimento da dinâmica de contaminação e da capacidade de recuperação do meio aquático” (MORUZZI et. al., 2012, p. 448). Dessa forma, a caracterização da bacia hidrográfica, o levantamento de dados e o diagnóstico da situação existente servem para caracterizar o corpo receptor de lançamento de carga poluidoras, ou seja, apresenta todas as informações do corpo d’água analisado, por meio do qual passa a ser possível traçar medidas preventivas e corretivas.

Por conseguinte, após modelar o comportamento dos sistemas hídricos – em que são aplicados parâmetros para a caracterização da poluição e simulação dos cenários possíveis de contaminação -, realiza-se uma consulta pública, no qual são apresentados os Índices de Qualidade das Águas (IQA). Por meio do IQA, são indicadas notas – em um índice único global -, para avaliar o nível da qualidade ou as condições da água variando de “muito ruim” a “excelente” (VON SPERLING, 2005). A divulgação desses índices é importante para a população, porque torna a comunicação sobre os impactos ambientais mais acessíveis ao público.



A partir disso, é realizado o enquadramento dos corpos d'água que, por sua vez, é dividido nas etapas de identificação dos usos; seleção dos poluentes; diagnóstico das fontes e do corpo hídrico; classificação de acordo com os usos; definição de metas, elaboração e a implementação de um programa de efetivação (classificando por classes e por meio de programas).

No gerenciamento preventivo o enfoque é criar situações que previnam os problemas ambientais e tornem os instrumentos de controle desses impactos, por exemplo, o Plano de Controle da Qualidade da Água, mais baratos. Utilizando-se de medidas preventivas se evita que um problema futuro como as perdas econômicas, sociais e ambientais possam repercutir na população e no meio ambiente (STRASKRABA; TUNDISI, 2008).

Por outro lado, no gerenciamento de medidas corretivas - utilizado quando o corpo d'água já está deteriorado -, necessita-se de um monitoramento do corpo d'água, a partir de medidas de controle e proteção contra essas cargas poluidoras.

Em síntese, esses instrumentos do Plano de Controle da Qualidade da Água demonstraram a importância de se realizar uma avaliação adequada do corpo d'água, para garantia da qualidade de vida da população. Em vista disso, a pesquisa busca correlacionar a questão da falta de saneamento com os impactos ambientais e socioeconômicos gerados pelo lançamento inadequado de cargas poluidoras nos corpos d'água, bem como a utilidade do método de valoração econômica para quantificar os danos causados à população.

### 3.4 VALORAÇÃO ECONÔMICA AMBIENTAL

Segundo Nascimento Junior (2011, p. 19) “para a economia ambiental o meio ambiente é um bem público e os efeitos das degradações ambientais devem ser mensurados”. A economia ambiental é uma vertente das ciências econômicas, que tem por desafio introduzir o ambiente natural junto às análises econômicas, utilizando o método de valoração econômica para “quantificar monetariamente a degradação do recurso ambiental” (NASCIMENTO JUNIOR, 2011, p. 19).

Motta (1997, p. 3-4) diz que “quantificar o valor econômico de um recurso ambiental é estimar o valor monetário deste em relação aos outros bens e serviços disponíveis na economia”. Young e Fausto (1997) afirmam ainda que a valoração econômica aborda a maneira na qual os recursos naturais são usados evidenciando, dessa forma, os benefícios alcançados por determinado grupo de pessoas. Ademais a valoração

de ativos ambientais busca sinalizar o preço que um recurso ambiental possui, fazendo-se possível a determinação de políticas que visem agregar a manutenção e conservação dos serviços de saneamento como no caso da pesquisa.

A Figura 4 ilustra o processo de tomada de decisão na valoração econômica do meio ambiente onde se demonstra como o processo de valoração é aplicado.

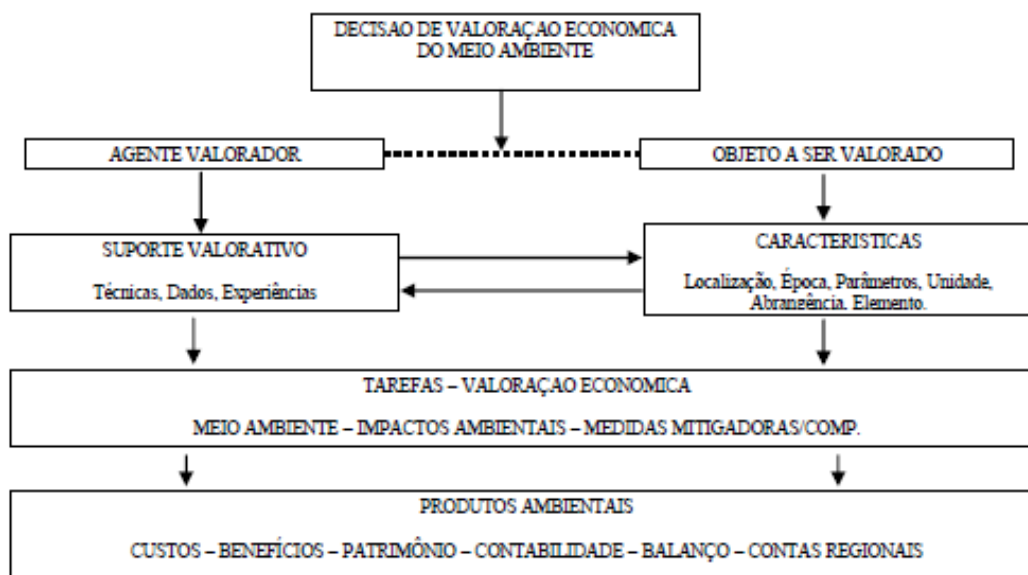


Figura 4- Fluxograma para a tomada de decisão de valoração ambiental. Fonte: adaptado de MOTTA (1997).

Tendo como base esse critério econômico, é possível definir prioridades na utilização de técnicas para se atingir o valor econômico de determinado recurso natural como o uso da Análise Custo-Benefício (ACB), Análise Custo-Utilidade (ACU) e Análise Custo-Eficiência (ACE). Ressalta-se que nesta pesquisa será utilizada, tão somente, a Análise Custo-Benefício, pois a partir da mesma é possível “identificar as estratégias cujas prioridades aproveitam, da melhor maneira possível, os recursos. [...] Desta maneira, os tomadores de decisão, estão maximizando os recursos disponíveis da sociedade e, conseqüentemente, otimizando o bem estar social” (MOTTA, 1997, p. 4-5).

Para determinar o Valor Econômico Total (VET) de um recurso ambiental, leva-se em conta dois valores atribuídos, o Valor de Uso (VU) e o Valor de Não Uso (VNU), sendo que esses dois termos estão subdivididos. Enquanto o primeiro é separado em Valor de Uso Direto (VUD); Valor de Uso Indireto (VUI) e Valor de Opção (VO). O segundo grupo consiste apenas em Valor de Existência. Todas essas vertentes determinam a valoração econômica de recursos ambientais, conforme é representado no fluxograma a seguir.

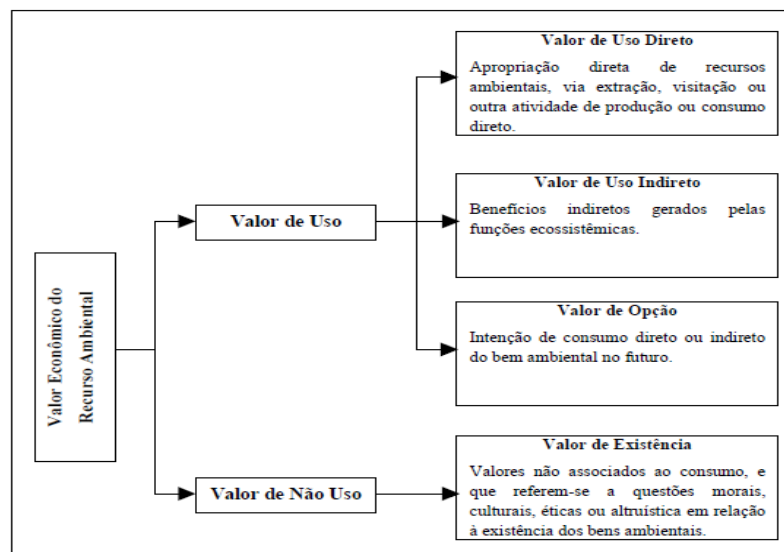


Figura 5 - Decomposição do valor econômico de um recurso ambiental. Fonte: adaptado de MAIA, ROMERO e REYDON (2004).

Furtado (2010, p. 61) estabelece que “os métodos de valoração monetária tentam integrar métodos que incorporam com maior acuidade os aspectos ecológicos às análises do tipo custo/benefício”. Nesse sentido, Motta (1997) classifica os métodos de valoração ambiental em dois grandes grupos: métodos da função de produção e métodos da função de demanda.

O primeiro grupo é representado pelos métodos da produtividade marginal e de mercados de bens substitutos, que são subdivididos em custos de reposição, gastos defensivos ou custos evitados, custos de oportunidade e custos de controles. O segundo grupo é representado pelos métodos de mercado de bens complementares, que é subdividido em preços hedônicos, custo de viagem e método da valoração contingente (MOTTA, 1997).

Maya, Romero e Reydon (2004), por outro lado, classificam os métodos de valoração em diretos e indiretos. Os métodos de função de demanda e o método de valoração contingente estão relacionados com a capacidade de mensurar a Disposição a Pagar (DAP), chamados de métodos diretos. Já os métodos hedônicos e de custo de viagem estão alocados na Disposição a Pagar (DAP) indireta.

Vale ressaltar que, a escolha do método utilizado deve considerar, sobretudo, o objetivo da valoração, a eficiência do método e as informações disponíveis para o estudo. No processo da análise devem estar claras as limitações e as conclusões das informações disponíveis (MAIA; ROMEIRO; REYDON, 2004).

O fluxograma a seguir apresenta a classificação dos métodos de valoração ambiental.

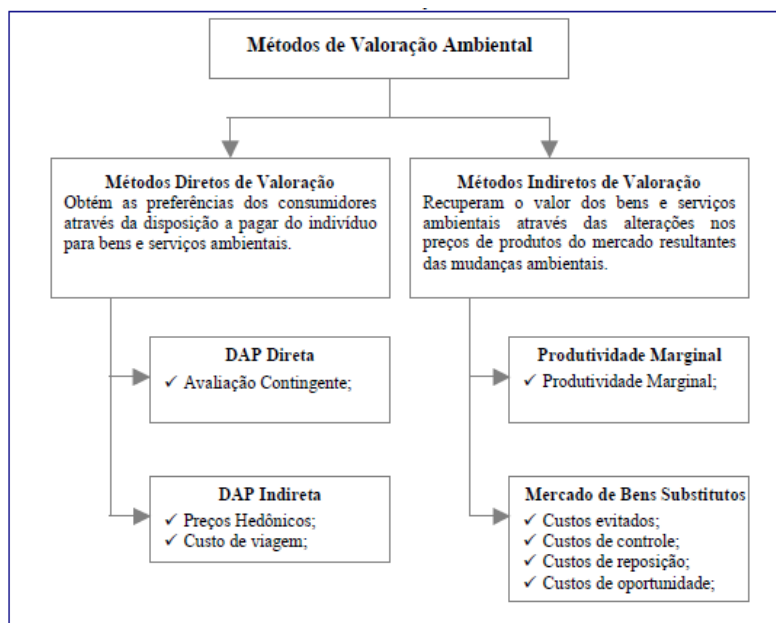


Figura 6 - Fluxograma dos métodos de valoração ambiental. Fonte: Adaptado de MAIA, ROMERO e REYDON (2004).

Tabela 1 - Métodos de Valoração x Valores de Uso.

Métodos de Valoração econômica dos recursos naturais			VU			VE
			VUD	VUI	VO	
Função de Produção	Produtividade Marginal					
	Mercado Bens Substitutos	Custos Evitados				
		Custos de Controle				
		Custos de Reposição				
		Custos de Oportunidade				
Função Demanda	Mercados de bens complementares	Preços hedônicos				
		Custo de viagem				
	Valoração Contingente	Avaliação contingente				
VU = Valor Uso; VUD = Valor Uso Direto; VUI = Valor Uso Indireto; VO = Valor Opção; VE = Valor de Existência						

Fonte: Adaptado de MAIA, ROMERO e REYDON (2004).

Nos tópicos a seguir será apresentada a classificação dos métodos diretos e indiretos de valoração, bem como as suas respectivas fundações teóricas.

### 3.4.1 Métodos Da Função De Produção

Os métodos de função de produção ou indiretos estimam o valor de um recurso ambiental por meio de uma função de produção, na qual o objetivo é calcular o impacto de uma alteração marginal do recurso ambiental na atividade econômica, onde os produtos no mercado são modificados na provisão do bem ambiental (MAIA; ROMERO; REYDON, 2004).

Se o recurso ambiental é um insumo ou um substituto de um bem ou serviço privado, estes métodos utilizam-se de preços de mercado deste bem ou serviço privado para estimar o valor econômico do recurso ambiental. Assim, os benefícios ou custos ambientais das variações de disponibilidade destes recursos ambientais para a sociedade podem ser estimados. Com base nos preços destes recursos privados, geralmente admitindo que não se alteram frente a estas variações, estimam-se indiretamente os valores econômicos (preços-sombra) dos recursos ambientais cuja variação de disponibilidade está sendo analisada. O benefício (ou custo) da variação da disponibilidade do recurso ambiental é dado pelo produto da quantidade variada do recurso vezes o seu valor econômico estimado. Por exemplo, a perda de nutrientes do solo causada por desmatamento pode afetar a produtividade agrícola. Ou a redução do nível de sedimentação numa bacia, por conta de um projeto de revegetação, pode aumentar a vida útil de uma hidroelétrica e sua produtividade. (MOTTA, 1997, p.13)

Sendo assim, observa-se o valor do recurso ambiental Y pela contribuição do insumo ou fator de produção de um produto P, ou seja, o impacto do uso de Y em uma atividade econômica (MOTTA, 1997).

Para representar uma função de produção, a Equação 3.1 apresenta a forma analítica.

$$P = F(X, Y) \quad (\text{Equação 1})$$

- P é a função de produção;
- X é o conjunto de insumos formado por bens e serviços privados;
- Y é o bem ou serviço ambiental.

É possível notar que quando relaciona os preços  $p_P$  e  $p_X$ , a função do lucro ( $\pi$ ). Quando a variação de P é marginal e, com isso não altera o preço, pode afirmar que a variação do preço é vista na Equação 2.

$$\frac{\partial \pi}{\partial Y} = p_P * \frac{\partial F}{\partial Y} \quad (\text{Equação 2})$$

Acontece que a variação do lucro do usuário de Y é semelhante ao preço de P multiplicado pela variação de P quando o Y varia (MOTTA, 1997).

O Método de Produtividade Marginal e o Método de Mercados de Bens Substitutos podem ser divididos em: Custos de reposição; Gastos defensivos ou custos evitados; Custos de controle; Custos de oportunidade. Estes são considerados métodos de produção ou métodos indiretos que, neste trabalho, não analisados.

### 3.4.2 Método Da Função De Demanda

Os métodos de função de demanda estabelecem que a variação da disponibilidade do recurso Y modifica o nível de bem-estar das pessoas e, com isso, é possível verificar as medidas de Disposição a Pagar (DAP) e Disposição a Aceitar (DAA) das pessoas em relação a estas variações (MOTTA, 1997). Entretanto, reconhecida a função de demanda D para Y, o valor econômico de uma variação de Y pode ser dada pela variação do excedente do consumidor  $\Delta EC$  pela Equação 3 (MOTTA, 1997).

$$\Delta EC = \int_{P_1}^{P_2} D \, dp \quad (\text{Equação 3})$$

Onde  $p_1$  e  $p_2$  são as medidas de DAP e DAA relativas à variação da disponibilidade de Y. Este método da função de demanda é subdividido em dois outros grupos, o primeiro em métodos de bens complementares (preços hedônicos e custo de viagem) e o segundo é o método de valoração contingente.

Nesse sentido, o método de valoração contingente foi escolhido para esta pesquisa, tendo em vista que, a partir dele é possível mensurar a qualidade ambiental e o grau de preocupação com a população e os impactos que a poluição pode gerar economicamente ao Município do Novo Gama.

#### 3.4.2.1 Método da Valoração Contingente

O método de valoração contingente utiliza de consultas estatísticas a população, com o objetivo de alcançar os valores individuais de uso e não uso de um determinado recurso ambiental (MAIA; ROMEIRO; REYDON, 2004). Esse método, estima valores de DAA e DAP por meio de mercados hipotéticos, logo, a simulação destes é realizada em pesquisas de campo utilizando questionários, para se obter a opinião dos entrevistados sobre a valoração de dado recurso ambiental.

A vantagem do método contingente em relação aos demais é que ele tem a capacidade de ser aplicado para um determinado grupo de bens mais amplo, justamente por considerar o valor de existência e todos os demais valores, além disso, é flexível e adaptável a maioria dos casos de valoração ambiental (MOTTA, 1997). Normalmente, é uma das únicas formas de se estimar os benefícios relacionados ao bem ambiental, onde é conveniente o uso de cenários que utilizam das políticas ambientais (PEARCE; TURNER, 1995).

Em contrapartida, o método é criticado por apresentar uma limitação na captação de valores ambientais, pois considera-se que parte dos entrevistados não entendem ou desconhecem o assunto ou os termos técnicos utilizados.

Utilizando uma abordagem direta e imparcial, o Método de Avaliação Contingente ou Método de Valoração Contingente funciona, inicialmente, com a aplicação de um questionário, no qual são feitas perguntas à população sobre a disponibilidade ou não de pagar e/ou aceitar um benefício. O processo de “pedir” pode ser feito através de uma pesquisa direta ou por meio de técnicas experimentais, nas quais são mostrados aos entrevistados os dados levantados por meio de estudos ou condições laboratoriais (PEARCE; TURNER, 1995).

Procura-se, dessa forma, que os entrevistados avaliem o crescimento ou redução da quantidade de um determinado bem contingente, utilizando como parâmetro um mercado hipotético (PEARCE; TURNER, 1995). Dessa maneira, os entrevistados dizem se eles estariam aptos ou não a pagar por uma melhoria dos recursos ambientais.

Como objetivo, o método busca obter avaliações positivas e negativas que se aproximem a um mercado real. O mercado hipotético deve ter um elo entre o entrevistador, o questionário e o entrevistado, para que não haja influências e que não sejam gerados dados fictícios aproximando-se, ao máximo, da realidade (PEARCE; TURNER, 1995). Assim, o ideal é que o entrevistado esteja familiarizado com a situação analisada pelo questionário.

Se o bem é uma melhoria de uma paisagem, isto pode ser feito mostrando as fotografias de paisagem com e sem certos níveis de poluição. O entrevistado também deve estar familiarizado com os meios hipotéticos de pagamentos, que podem ser utilizados, isto é, um imposto local ou uma contribuição de melhoria de entrada que é conhecida como o veículo de pagamento (PEARCE; TURNER, 1995, p. 195).<sup>1</sup>

Para descobrir a disposição máxima a pagar (MDAP) pela contribuição de melhoria<sup>2</sup>, utiliza-se o seguinte mecanismo: primeiro o entrevistador sugere lances ou valores a serem pagos para a melhoria do local, posteriormente, esse valor é aumentado até que o entrevistado declare que não está mais disposto a pagar. O último lance aceito é, portanto, o valor da disposição máxima a pagar (PEARCE; TURNER, 1995).

---

<sup>1</sup> Tradução livre.

<sup>2</sup> Segundo o professor Ricardo Alexandre (2017, p. 77) as contribuições de melhoria são tributos vinculados, uma vez que sua cobrança depende de uma específica atuação estatal, qual seja a realização de uma obra pública que tenha como consequência um incremento do valor de imóveis pertencentes aos potenciais contribuintes.

Para verificar a precisão do método é necessário observar algumas condições como o processo ser similar aquele estimado em outras técnicas baseadas em mercados substitutos, por exemplo, com ênfase na propriedade, e o lance resultante da pesquisa deve ser semelhante ao existente em mercados reais, para assim revelar as preferências (PEARCE; TURNER, 1995).

Não obstante, o método de valoração contingente apresenta alguns vieses fundamentais de confiabilidade e validade da Disposição a Pagar (DAP) ou da Disposição a Aceitar (DAA), dentre eles estão o viés Estratégico; Hipotético; Problema da Parte-Todo; Informação; Entrevistador-Entrevistado; Instrumento (ou veículo) de Pagamento; Obediência ou Caridade; Subatividade; Conteúdo; Critério e Construto (MOTTA, 1997).

O viés estratégico traz a tona o problema de fazer com que os indivíduos revelem suas verdadeiras preferências em relação ao valor máximo disposto a pagar, pois se tiver a intuição que de fato terá de arcar com os custos daquele benefício, tenderá a declarar um valor menor, do que aquele que supostamente pode arcar (PEARCE; TURNER, 1995).

No viés hipotético “o fato do MVC estar baseado em mercados hipotéticos pode levar a valores que não refletem as verdadeiras preferências. Como não se trata de um mercado real, os indivíduos veem que não sofrerão custos porque são simulações [...]” (MOTTA, 1997, p. 39). Dessa forma, o indivíduo equivoca-se com o valor real atribuído ao bem.

Com relação ao Problema Parte-Todo ocorre que, a partir do momento que o entrevistado interpreta de forma ampla a hipótese de melhoria de bem específico ou recurso ambiental há um obstáculo ao distinguir os valores da Disposição a Pagar de bem específico com os demais bens de um todo.

Quanto à problemática do viés da informação, Motta (1997) estabelece que ao se apresentar as informações sobre os cenários abrangidos pelo método de valoração ambiental são incluídos todos os contextos institucionais de aplicação do método, não se restringindo, portanto, o bem ambiental no qual deve utilizado como parâmetro. Dessa forma, essa confusão nas informações prestadas pode influenciar nas respostas dos entrevistados.

**(v) Viés do Entrevistador e do Entrevistado** - a forma como o entrevistador se comporta, ou aparenta ser, pode influenciar as respostas. Uma forma de minimizar este tipo de problema é usar pesquisas por telefone ou pelo correio, ao invés de entrevistas cara-a-cara. Mas este procedimento tende a causar uma perda na qualidade da informação e, talvez, a um aumento do viés hipotético. Outro fator negativo é que pesquisas pelo correio apresentam contribuição de



melhorias médias de respostas menores. Uma solução possível é a utilização de entrevistadores profissionais que transmitam a informação exatamente como está apresentada nos questionários, bem como adotar respostas já preparadas a serem escolhidas pelos entrevistados (escolha dicotômica). **(vi) Viés do Instrumento (ou Veículo) de Pagamento** - os indivíduos não são totalmente indiferentes quanto ao veículo de pagamento associado à DAP. Dependendo do método de pagamento a DAP pode variar. [...] **(vii) Viés do Ponto Inicial** (ou “ancoramento”) - a sugestão de um ponto inicial nos questionários do tipo jogos de leilão pode influenciar significativamente o lance final. Observa-se que os questionários com um baixo (alto) ponto inicial levam a uma baixa (alta) média da DAP. Apesar da utilização de pontos iniciais reduzirem o número de perguntas sem resposta e a variância nos questionários tipo aberto, existe um consenso de que o ponto inicial acaba por desestimular o entrevistado a pensar seriamente sobre sua “verdadeira” DAP. (MOTTA, 1997, p. 40) (grifo nosso)

No viés da Obediência ou Caridade o entrevistado tende a forjar seu real posicionamento com relação ao questionário apresentado, por duvidar de sua autenticidade. Nesse caso, teriam de ser criados termos de compromisso como forma de induzir o entrevistado a se posicionar verdadeiramente.

Por último, em relação ao teste de validade do Método de Valoração Contingente, Motta (1997, p.41) subdivide em:

**(i) Validade do Conteúdo** - analisa se a medida da DAP estimada na aplicação do MVC corresponde precisamente ao objeto que está sendo investigado (o construto). As especificidades que envolvem grande parte dos bens ambientais tornam a avaliação da validade do conteúdo bastante subjetiva. Não existe uma regra pré-determinada para a verificação se, num particular questionário MCV, as perguntas certas foram formuladas da maneira apropriada e, se a medida da DAP expressa realmente o quanto o entrevistado pagaria pelo bem ambiental, caso existisse em mercado para ele. O teste da validade do conteúdo mostra-se fundamental em muitos aspectos, mas sua formalização, no estágio em que se encontram os estudos sobre o MVC ainda não foi alcançada, constituindo, assim, uma importante meta a ser perseguida. **(ii) Validade do Critério** - neste caso, as estimativas obtidas no MVC são comparadas com o “verdadeiro” valor (o critério) do bem em questão. Experimentos comparando a DAP hipotética e a “verdadeira” DAP — obtida pela simulação de mercados com a utilização de pagamentos reais em dinheiro — mostram que a DAP hipotética é válida como estimativa da “verdadeira” DAP. Além disso, a razão para a aplicação do MVC é justamente quando esta comparação não é possível. **(iii) Validade do Construto** - uma forma de testar a validade consiste em examinar se o valor encontrado na valoração contingente está intimamente correlacionado com os valores obtidos para o mesmo bem usando outras técnicas de valoração. Existem dois tipos básicos de validade do construto: a validade teórica e a validade de convergência. (grifo nosso)

Diante disso, recomenda-se o uso do Método de Valoração Ambiental, à medida que o valor de uso não é satisfatoriamente determinado por outros métodos e quando “é possível definir com clareza os bens e serviços ambientais a ser hipoteticamente valorado, o que inclui o conhecimento sobre a relação entre o uso destes e os impactos na economia, bem como nas funções ecossistêmicas” (MOTTA, p. 42).

## 4 – METODOLOGIA

A metodologia da pesquisa foi voltada para a realização de estudo tendo como objeto o ribeirão Santa Maria. Foi aplicado o método de valoração contingente como maneira de avaliar economicamente os impactos causados pelo lançamento de cargas poluidoras no ribeirão Santa Maria. As etapas metodológicas são apresentadas na Figura 7.

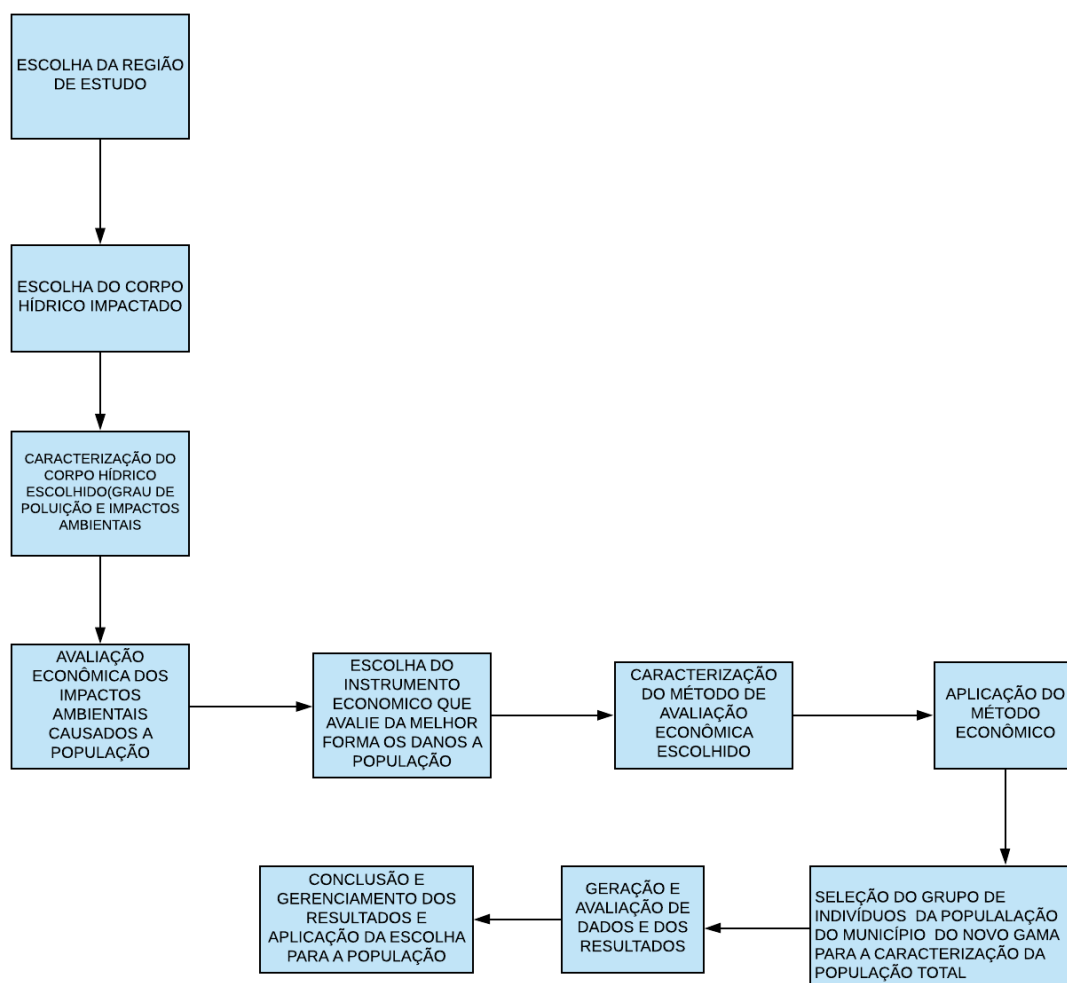


Figura 7 – Fluxograma das etapas para desenvolvimento do trabalho.

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O objeto de estudo deste trabalho é o ribeirão Santa Maria, corpo aquático de domínio da União que nasce no Distrito Federal e, após alguns quilômetros, percorre o Estado de Goiás, estando localizado na área da Ride DF e entorno, mais precisamente

entre a Região Administrativa de Santa Maria – estabelecida no Distrito Federal – e os municípios do Novo Gama, Valparaíso de Goiás e Luziânia, localizados no Estado de Goiás. O ribeirão de Santa Maria deságua a jusante da represa de Corumbá IV (SOARES; MINOTI, 2017). A bacia hidrográfica do ribeirão Santa Maria no trecho entre a nascente e o término do Município do Novo Gama (GO) é apresentada na Figura 8.

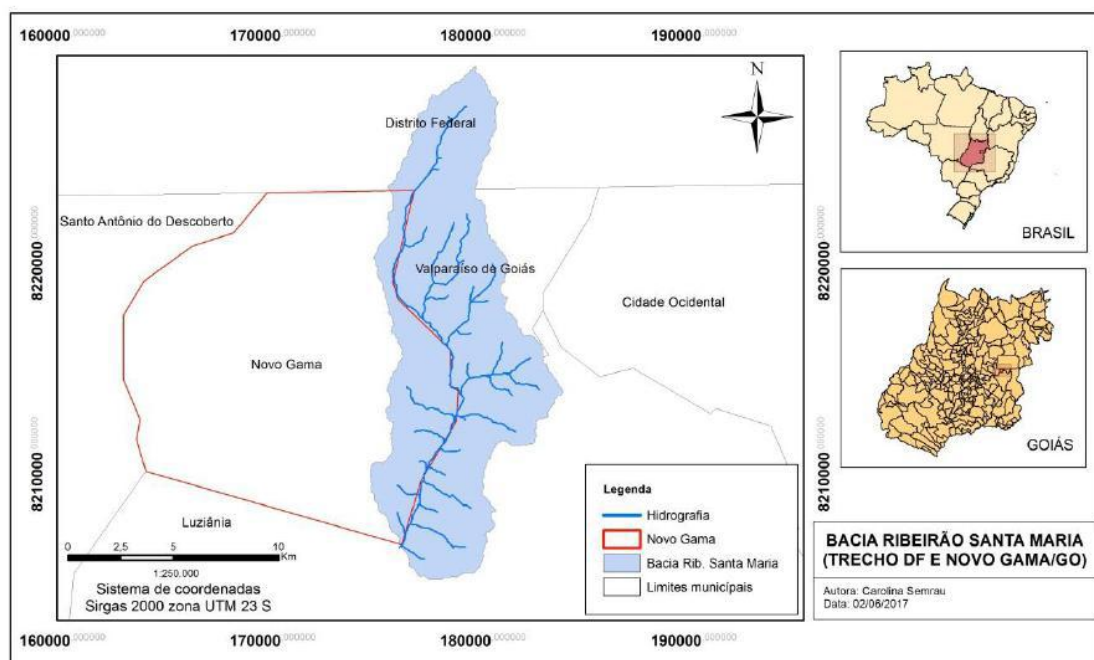


Figura 8 – Mapa de localização da bacia do ribeirão Santa Maria no trecho compreendido entre a nascente, no Distrito Federal, e o término do Município do Novo Gama/GO (SEMRAU, 2017).

Por estar situado próximo a centros urbanos, o ribeirão Santa Maria sofre impactos devido ao crescimento desordenado dessa região, afetando, principalmente, a qualidade da água através dos lançamentos de cargas poluidoras. Os usos tornam-se conflitantes, pois o ribeirão é fonte de abastecimento de água para consumo humano. Além do consumo humano, apresenta, historicamente, outros usos, tais como recreação, irrigação de hortaliças e pesca.

Pelos usos verificados e conflitos existentes, considerou-se de elevada importância a escolha do ribeirão Santa Maria como objeto da análise relacionada à economia ambiental. Com base no uso desse enfoque e dos métodos de valoração ambiental associados, buscou-se analisar de que forma seria possível recuperar esse corpo hídrico e, ao mesmo tempo, se a população estaria disposta a contribuir para isso.

O local de estudo definido para a aplicação de questionários foi a população associada à margem direita do ribeirão Santa Maria, a população localizada no município do Novo Gama/GO. A população estimada para o Município no ano de 2018 foi de 113.679 habitantes, uma área com densidade demográfica de 487,29 hab/km<sup>2</sup>.

Este corpo d'água abastece, na atualidade, cerca de 70.000 habitantes, o que é equivalente a aproximadamente 60% da população total. Entretanto, o ribeirão recebe, atualmente, certa quantidade de carga poluidora oriunda do Distrito Federal (SEMRAU, 2017), o que de fato afeta a qualidade ambiental dessa região, principalmente no quesito de degradação dos aspectos físicos e biológicos, como o aumento de turbidez e matéria orgânica. Vale ressaltar, que a percepção dos serviços ambientais do ribeirão de Santa Maria para a população do Novo Gama mudou após os processos poluidores. O rio já foi usado para atividades de pesca, irrigação de plantações, para trilhas ecológicas, além do lazer, principalmente. No entanto, enfrenta uma contínua deterioração, o que afeta não só as condições ideais de uso, como também suas relações sociais e econômicas perante a população.

Na atualidade, o Município do Novo Gama/GO apresenta um grande déficit em saneamento básico, pois mais da metade da população é abastecida pelo ribeirão de Santa Maria, que atualmente encontra-se com graus variados de poluição ao longo de seu percurso, margeando o Município. Além disso, outros fatores relevantes são problemas relacionados aos resíduos sólidos, algumas vezes despejados em outras nascentes do ribeirão Santa Maria situadas no Município do Novo Gama. No presente, cerca de apenas 39% dos domicílios do município do Novo Gama/GO possuem esgotamento sanitário adequado, enquanto 61,4%. Dessa forma, mais da metade do esgoto gerado no município é despejado em fossas ou em outros locais de forma indevida, de modo que grande parte dessa água residuária é lançada no ribeirão Santa Maria, poluindo ainda mais o corpo hídrico.

#### 4.2 APLICAÇÃO DOS MÉTODOS DE VALORAÇÃO AMBIENTAL

Nos dias de hoje, é importante mensurar os valores dos danos ambientais, para que possibilite a minimização dos impactos e a maximização de investimentos no combate a essas alterações, deste modo, o trabalho teve como objetivo a avaliação da relação entre o método de valoração ambiental e o impacto ambiental causado no ribeirão Santa Maria.

Para avaliação e mensuração dos valores estabelecidos pela população, foi aplicado um método econômico, que usa como um instrumento de medição uma espécie

de relatório ou um questionário, que pudesse determinar a vontade do entrevistado em relação ao assunto ou contexto que ali fosse mencionado. No entanto, o questionário formulado (APÊNDICE I) dispõe de informações básicas das pessoas entrevistadas e catorze perguntas relacionadas à revitalização e recuperação da qualidade ambiental do ribeirão de Santa Maria.

O método escolhido para aplicação da ferramenta econômica sobre os impactos ambientais gerados pelos lançamentos das cargas poluidoras foi a valoração contingente ou avaliação contingente. Destaca-se que o método é baseado em mercados hipotéticos, além disso, utiliza-se de variáveis socioeconômicas, de modo que, neste caso, pode existir divergências entre regiões. O método foi escolhido porque também traz o valor de existência e não só o valor de uso, sendo flexível e adaptável à quase todos os casos de valoração ambiental. Exige, entretanto, cuidados especiais no planejamento e execução da pesquisa para que a análise das estimativas não seja comprometida (MAIA, ROMEIRO e REYDON, 2004).

Foi utilizado DAP ou DAA, como forma de medir a disposição a pagar e a disposição a aceitar, sendo que o primeiro é mais fácil de ser aplicado. Em ambas situações, foram aplicados junto aos cidadãos questionários que continham informações gerais que seriam coletadas para aplicação do método, com a cautela de mostrar ao entrevistado os benefícios que iriam advir do que está sendo medido, para assegurar resultados coerentes. Além disso, para que os resultados dos questionários sejam gerados de forma confiável, foi necessário obedecer aos requisitos dispostos na Tabela 2.

Para apresentar o mínimo de erros possíveis do entrevistador para o entrevistado, foram estabelecidas duas rotas: a avenida principal, onde se encontra a Prefeitura do município, sendo possível entrevistar o departamento de engenharia e do meio ambiente do Novo Gama e na Avenida do Pedregal.

#### 4.2.1 Realização de entrevistas com tomadores de decisão e com a população residente na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Santa Maria

As entrevistas foram realizadas por meio de questionários que foram aplicados a comunidade local como forma de obter respostas concretas sobre as opiniões e desejos destes cidadãos. Esta etapa foi de suma importância, pois definiu os dados que foram utilizados no momento da análise dos impactos ambientais gerados pelos lançamentos destas cargas poluidoras como foi, por exemplo, a questão da balneabilidade e da

recreação, os questionários foram baseados em requisitos que, segundo Motta (1997), para que os resultados tivessem confiabilidade e que pudessem ser aplicados na construção dos cenários de forma coesa.

#### 4.2.2 Análise da amostra

Para se determinar o tamanho da amostra dos questionários aplicados, isto é, o número de respostas completas recebidas no questionário, utilizou-se do aplicativo SurveyMonkey, para se calcular o seu grau de confiabilidade. Para tanto, com esse mecanismo é possível relacionar o tamanho da população – número total de pessoas do grupo estudado – com a margem de erro, que indica o nível de correspondência dos resultados do questionário com a opinião da população.

Inicialmente, foi inserido o quantitativo aproximado da população do Novo Gama/GO que equivale a 114.000 habitantes. Posteriormente, utilizou-se um nível de confiabilidade de 95%, com margem de erro de 5%, de modo que se encontrou um tamanho de amostra para 383 pessoas.

Como o tamanho dessa amostra restou superior aos dados coletados foi realizada uma nova simulação, em que se utilizou um nível de confiabilidade de 90%, tendo uma margem de erro de 10%, de modo que o tamanho da amostra ficou em 68 pessoas, quantitativo inferior ao aplicado.

Diante disso, presumiu-se que a análise, frente à população amostral da pesquisa, apresentaria um nível de acerto superior que 90% e um nível de erro inferior a 10%. Vale ressaltar que, embora o aplicativo SurveyMonkey tenha sido utilizado para calcular o tamanho da amostra, não foi utilizado na aplicação dos questionários. Além disso o cálculo utilizado foi realizado para a população do Novo Gama/GO.

A figura a seguir, representa a fórmula para aplicação do cálculo.

$$\frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left( \frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N} \right)}$$

Equação 4 – Fórmula de cálculo do tamanho da amostra

N = tamanho da população • e = margem de erro (porcentagem no formato decimal) • z = escore z

#### 4.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS DO CENÁRIO SIMULADO ASSOCIADO AOS INSTRUMENTOS ECONÔMICOS

A região de pesquisa é o ribeirão Santa Maria, com o crescimento urbano avançando sobre os recursos ambientais, traz à tona a preocupação sobre o impacto ambiental causado a um corpo d'água que antes possuía uma boa qualidade da água, que era usado principalmente para balneabilidade e recreação da comunidade que habitava próximo ao corpo d'água, entretanto nos dias de hoje o lançamento de cargas poluidoras em decorrer da extensão do Ribeirão Santa Maria. Os resultados obtidos foram base para análise e o diagnóstico atual e de longo prazo, este com objetivo de determinar parâmetros para que o ribeirão possa voltar ao estado natural antes de intensificar ações das antropogênicas.

O objetivo deste trabalho foi à aplicação do método valoração contingente, utilizando de análise do diagnóstico gerado, portanto é necessário um olhar crítico perante a avaliação do impacto gerado, este método é baseado em questionários que mediu a disposição a pagar e a disposição a aceitar da comunidade, com isso será possível gerar dados econômicos que mesmo sendo hipotéticos podem mensurar o dano causado pela poluição gerada no ribeirão.

O método de valoração contingente mede não só as questões de uso do recurso ambiental, mas também considera a questão da existência, sendo assim esta ferramenta terá bastante utilidade no momento de definir os benefícios econômicos e sociais que a comunidade irá receber, portanto é fundamental que o questionários que foram aplicados através de entrevistas esteja obedecendo aos requisitos que foram citados neste trabalho, de forma correta que a obtenção dos resultados possam ser coesas e que sofra poucas alterações.

A discussão do resultado dos questionários foi realizada de modo a garantir imparcialidade, perante as respostas dos dados, de modo que possa caracterizar os desejos impostos pela comunidade local, para a redução dos impactos ambientais causados pela poluição da água e que o corpo d'água possa voltar a sua qualidade de origem.

Tabela 2- Lista de Requisitos do MVC.

Lista de Requisitos para o Questionário	
1.	Amostra probabilística é essencial.
2.	Evitar respostas nulas.
3.	Usar entrevistas pessoais.
4.	Treinar o entrevistador para ser neutro.
5.	Os resultados devem ser apresentados por completo com desenho da amostra, questionário, método estimativo e base de dados disponível.
6.	Realizar pesquisas-piloto para testar questionário.
7.	Ser conservador adotando opções que subestimem a medida monetária a ser estimada.
8.	Devido a recomendação anterior, usar DAP ao invés de DAA.
9.	Usar método referendo.
10.	Oferecer informação adequada sobre o que está se medindo.
11.	Testar o impacto de fotografias para avaliar se não estão gerando impactos emocionais que possam enviesar respostas.
12.	Identificar os possíveis recursos ambientais substitutos que permanecem inalterados.
13.	Identificar com clareza a alteração de disponibilidade do recurso.
14.	Administrar tempo de pesquisa para evitar perda de acuidade das respostas.
15.	Incluir qualificações para respostas sim ou não.
16.	Incluir outras variáveis explicativas relacionadas com o uso do recurso.
17.	Checar se as informações do questionário são aceitas como verdadeiras pelos entrevistados.
18.	Entrevistados devem ser lembrados da sua restrição orçamentária, i.e., que sua DAP resulta em menor consumo de outros bens.
19.	O veículo de pagamento deve ser realista e apropriado as condições culturais e econômicas.
20.	Questões específicas devem ser incluídas para minimizar o problema da Parte-Todo.
21.	Evitar o uso do ponto inicial em jogos de leilão e no cartão de pagamento.
22.	Nos questionários com formato do tipo escolha dicotômica, o lance mais alto deve alcançar 100% de rejeição e o lance mais baixo deve ser aceito por todos (100% de aceitação).
23.	Ter cuidado no processo de agregação para considerar população relevante.



## 5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizando o método de valoração contingente para aplicação de questionários à população, foram realizadas, ao longo de dois dias, entrevistas com pessoas da prefeitura, professores, comerciantes, estudantes, vendedores e moradores da região central do município, para a coleta de dados referentes à pessoa do entrevistado e sua conscientização ambiental e social perante o Ribeirão de Santa Maria. Além disso, averiguou-se a disposição a pagar do entrevistado, com relação a eventual contribuição de melhoria, o que mostrará a realidade de um município que apresenta em sua maioria, renda e IDH inferior às cidades vizinhas.

O município apresentava em 2018 uma população total estimada em torno de 114 mil habitantes. Elaborou-se um questionário que foi aplicado em diferentes áreas do Município, na região central e em bairros mais afastados.

Foram entrevistadas 216 pessoas, na qual 114 são do sexo masculino, aproximadamente 53% dos entrevistados, e 102 pessoas do sexo feminino, o que representa 47%. Além disso, com relação a faixa etária foram selecionados um público alvo de 16 a 70 anos, para observar a percepção de quem conviveu na região despoluída e de quem vive na atual perspectiva. Ademais, outro parâmetro a ser pesquisado e coletado foi se essas pessoas tinham filhos ou não, para que fosse avaliada a preocupação com as gerações futuras, que poderão usufruir da recuperação do Ribeirão de Santa Maria. Constatou-se, dessa forma, que 125 entrevistados possuíam filhos, enquanto 91 não possuíam.

Em função do tamanho amostral, o estudo apresentou um nível de confiança superior a 90% e uma margem de erro inferior a 10%, o que indicou uma amostragem estatisticamente relevante, conforme pôde ser apurado em um cálculo feito pelo aplicativo SurveyMonkey. A partir dos dados e das informações levantadas, observou-se que existe uma série de impactos ambientais e socioeconômicos que foram gerados pelos processos poluidores ao longo das últimas décadas.

As tabelas 3 e 4 a seguir, apresentam informações do local onde os entrevistados habitam e o seu nível de escolaridade. Esses dados são importantes para se avaliar as respostas dadas ao questionário, a primeira por se tratar de um parâmetro qualitativo, influencia na percepção ambiental, bem como sobre os prejuízos causados pela poluição

e a segunda por mencionar as regiões que estão diretamente ligadas ao Ribeirão de Santa Maria, seja por meio do abastecimento de água para consumo humano ou para a drenagem do esgoto e de águas pluviais.

Tabela 3- Nível de Escolaridade dos entrevistados

<b>Nível de escolaridade</b>	
Ensino Fundamental (1º grau)	53
Ensino Médio (2º grau) completo	117
Superior completo	32
Pós- graduação (especialização, mestrado, doutorado)	14

Tabela 4- Local de Residência

<b>Local de residência</b>	<b>Quantidade</b>
Novo Gama – GO	145
Valparaíso de Goiás – GO	34
Gama – DF	10
Santa Maria-DF	16
Outros:	11

Nota-se que, das 216 pessoas entrevistadas, 170 não possuem curso superior, o que demonstra o baixo nível de escolaridade dos moradores da região próxima ao Ribeirão de Santa Maria. Por outro lado, dessas 170 pessoas, 117 tem ensino médio completo, o que representa 54% dos entrevistados, e 53 pessoas possuem apenas o ensino fundamental. É importante ressaltar que o baixa nível de escolaridade influencia diretamente na preocupação da população com a poluição do corpo d'água. Logo, uma vez que a região possui baixa renda *per capita*, as pessoas se tornam obrigadas a trabalhar muito cedo para ajudar a sua família e, portanto, não conseguem estudar.

Outro fator determinante é o local onde os entrevistados residem, cerca de 67% dos entrevistados se declararam moradores do município do Novo Gama/GO, 16% moram em Valparaíso de Goiás e 7% em Santa Maria, áreas que mais causam impactos negativos ao Ribeirão de Santa Maria, por lançarem neste as suas cargas poluidoras.

Nesse sentido, a função do questionário foi apresentar ao entrevistado uma visão geral do problema da poluição do corpo d'água e de avaliar a preocupação e o conhecimento da população com relação aos malefícios causados. Assim, levando em consideração os requisitos essenciais que o método de valoração ambiental específica, o questionário aplicado pretendeu discutir o problema da poluição do Ribeirão de Santa

Maria, bem como sobre a disponibilidade do pagamento da contribuição de melhoria, sob o ponto de vista do entrevistado.

Para a classificação do grau de concordância da população, feito por meio do questionário foi perguntado se o entrevistado: **Discorda; Nem concorda e Nem discorda; Concordo**. As alternativas remetem o pensamento do entrevistado ao assunto abordado.

O questionário foi dividido em três etapas, sendo a primeira com objetivo de coletar as informações básicas, e outras duas divididas em perguntas socioeconômicas que associam as questões ambientais com a conscientização do meio ambiente em si, dando ênfase aos impactos causados ao Ribeirão de Santa Maria.

Para medir um possível impacto ambiental, como a poluição dos corpos d'água, era importante relatar a concepção que a população dá ao recurso natural, neste caso o rio, isto é, inicialmente apurou-se a importância que a população dá à qualidade ambiental do município do Novo Gama/GO. Posteriormente, os entrevistados foram questionados sobre a preocupação com a preservação do Ribeirão de Santa Maria.

Na figura abaixo podemos ver como foi representado em números.

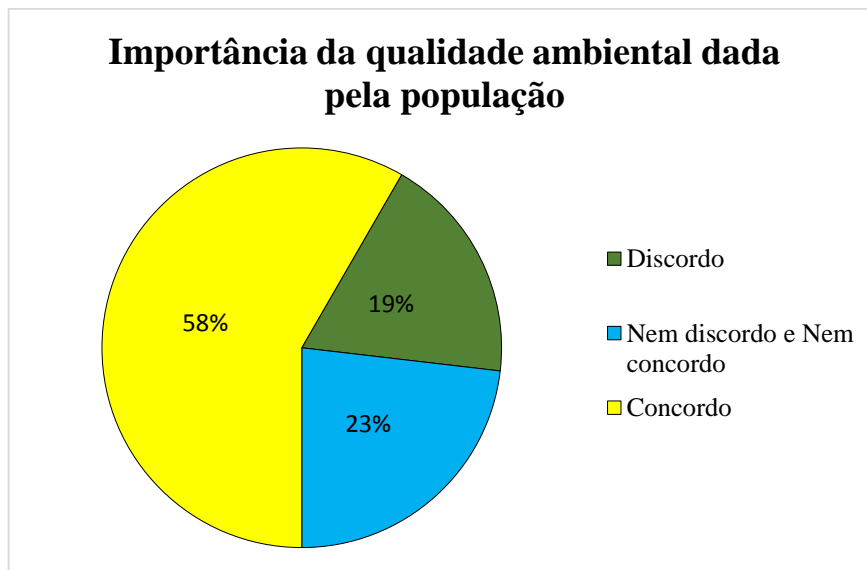


Figura 9 - Qualidade ambiental vista pela população.

Os entrevistados foram questionados sobre o dever dos órgãos públicos em relação a preservação e a proteção do meio ambiente, no caso desta entrevista com ênfase nos corpos d'água – nascentes, córregos e rios. Tendo em vista as prioridades de quaisquer

cidades e municípios, como saúde, segurança e educação, o meio ambiente também deve ser um tema abordado com prioridade para estes órgãos públicos.

A conservação dos corpos d'água não tem só a função de preservação do ecossistema como a fauna e a flora, mas também tem uma finalidade econômica e social. O Ribeirão de Santa Maria abastece aproximadamente 60% da população do município do Novo Gama, isto é, são quase 68.000 pessoas, entretanto, uma quantidade significativa de seus habitantes não detém conhecimento sobre a atual situação do Ribeirão.

Com efeito, na segunda parte do questionário foi avaliado o nível da qualidade ambiental da região, sob o ponto de vista da proteção do manancial ou dos seus problemas estéticos, colocados pelos entrevistados como problemas prioritários no investimento de recursos no Ribeirão de Santa Maria e nos demais corpos d'águas da região.

Na figura 10 é representada as respostas dadas pelos entrevistados.

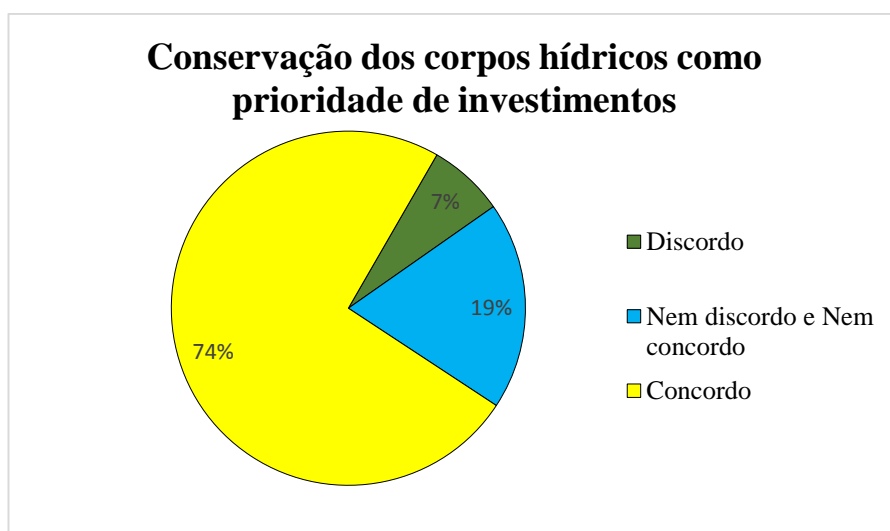


Figura 10 - Prioridade de investimentos públicos para conservação do corpo d'água.

As pessoas entrevistadas foram questionadas a respeito da conscientização ambiental e se poderiam contribuir para uma melhoria dos corpos hídricos existentes no município. Muitos disseram que seriam capazes de ajudar de alguma forma, seja produzindo menos resíduos, ou através de uma educação ambiental. Ocorre que, embora as pessoas demonstrassem estar dispostas a contribuir para a melhoria da qualidade ambiental, não foi possível aferir se aquela resposta de fato condizia com a escolha do entrevistado ou se o mesmo se sentia “pressionado”, de forma indireta, a dizer que concordava para não causar um impacto negativo no entrevistador.

Outrossim, 36 pessoas disseram que não tem consciência ambiental, enquanto 66 pessoas não souberam responder se são conscientes ou não. Por outro lado, os números mudaram quando os entrevistados foram questionados sobre a possibilidade de colaborar para a melhoria da qualidade dos corpos d'água no município, ou seja, as pessoas que se declararam não conscientes disseram que estariam dispostas a ajudar na melhoria da qualidade ambiental, o que representa uma iniciativa para mudança de comportamento.

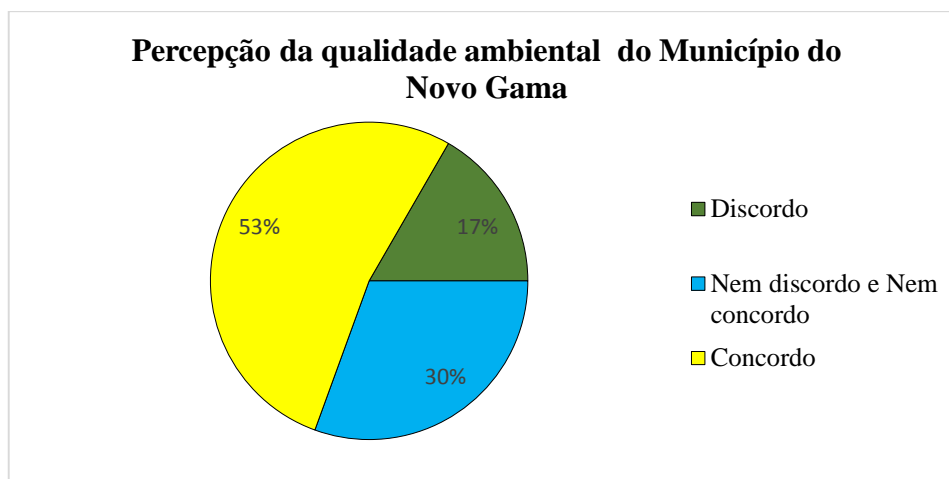


Figura 11- Percepção e conscientização ambiental.

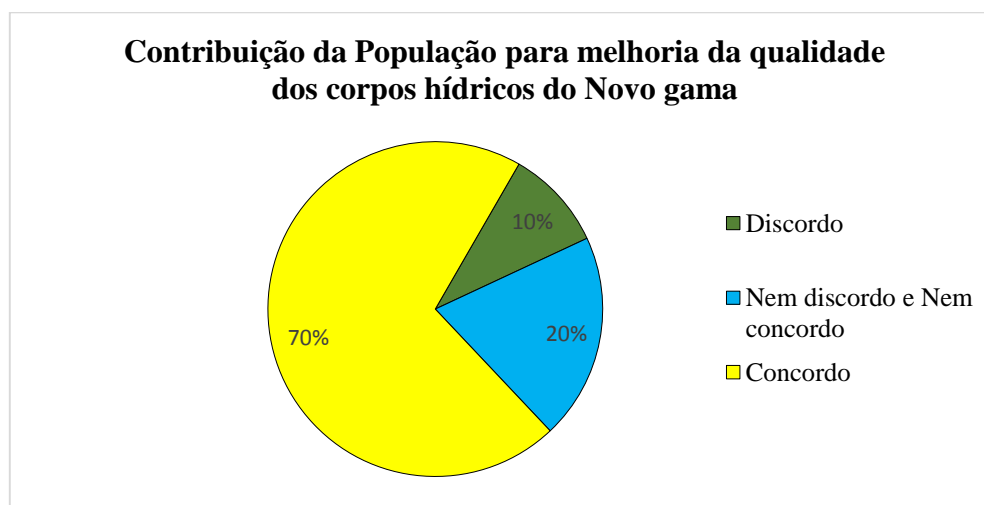


Figura 12 - Contribuição ambiental da população.

O trecho em que é possível visualizar parte do Ribeirão fica próximo aos bairros porto rico e céu azul, fazendo divisa com os municípios de Valparaíso de Goiás – GO e Novo Gama – GO.

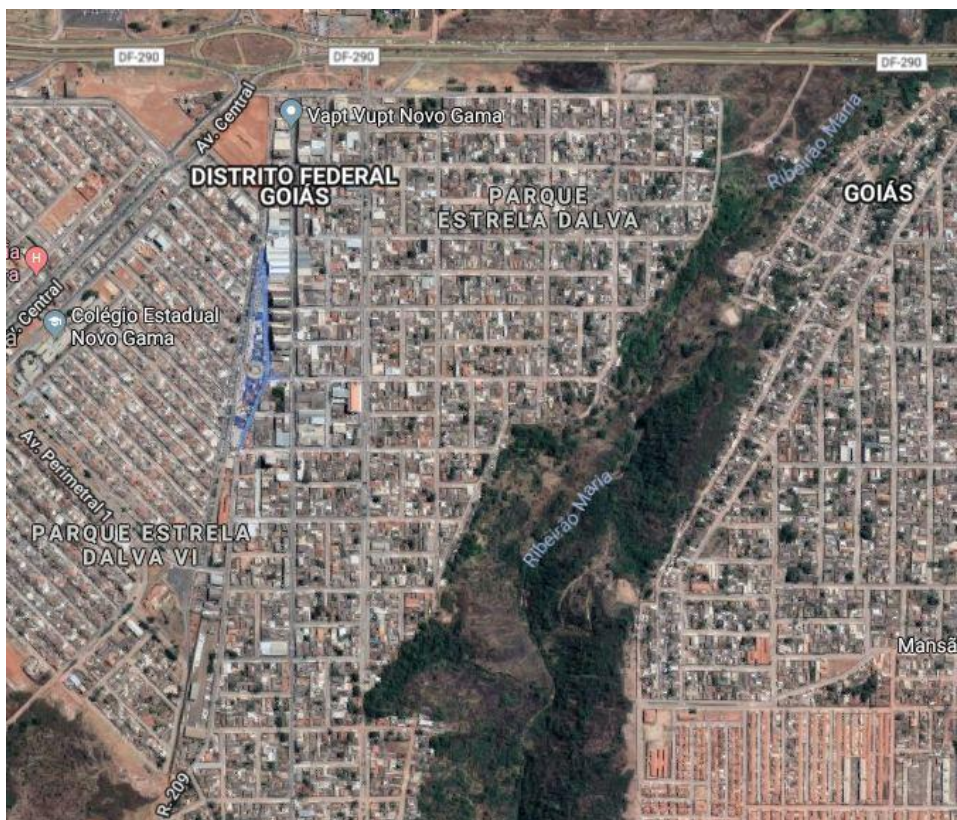


Figura 13 – Localização geográfica do ribeirão. Fonte: adaptado do Google Maps.

O ribeirão de Santa Maria encontra-se na divisa do Município do Novo Gama/GO com o Município de Valparaíso de Goiás. Não é percebido por parte das pessoas que o atravessam no dia-a-dia. Ocorre que, algumas pessoas sabem que o Ribeirão existe, mas não sabem localizá-lo. Percebe-se que cerca de 44% dos entrevistados, o que representa 95 pessoas, já tinham ouvido falar ou já conheciam o Ribeirão, mas não sabiam se localizar geograficamente. Sendo assim, essa informação afeta o viés estratégico do conceito do método de valoração contingente, por demonstrar pouco envolvimento das pessoas com os serviços ambientais associados ao corpo aquático. No entanto, isto se dá mais pela questão geográfica. O ribeirão pode ser observado por pessoas que transitam entre os dois Municípios com frequência.

Um total de 56% dos entrevistados mencionaram que sabem localizar o Ribeirão, mas que o mesmo não faz parte do seu dia-a-dia. Pode-se observar na figura 14, a relação das respostas sobre a percepção ou conhecimento geográfico do Ribeirão e a relação do deste com o cotidiano do entrevistado.

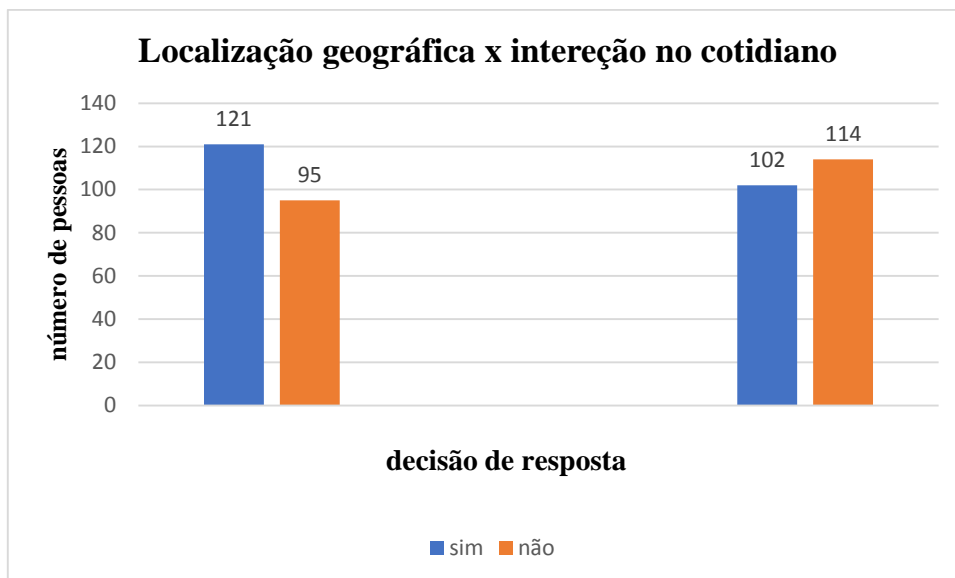


Figura 14 – Relação de situação geográfica e participação da população com ribeirão de Santa Maria.

No passado, o ribeirão de Santa Maria era um rio menos impactado, sem sinais evidentes de processos poluidores e em condições de uso, por exemplo, para irrigação de hortas e como fonte de água para a limpeza doméstica. Ademais, o rio era muito utilizado para recreação e lazer, conforme relatado por alguns dos entrevistados, especialmente os mais antigos.

Com base nas questões relacionadas à história do ribeirão, os entrevistados foram questionados quanto a atual utilidade do Ribeirão de Santa Maria para a população do Município do Novo Gama como, por exemplo, sua utilidade para pesca, uso doméstico, uso para jardinagem, plantação de alimentos, lazer ou para apreciar sua beleza natural. A maioria dos entrevistados disse que não realiza nenhuma dessas práticas, em razão da má qualidade da água, além do difícil acesso por conta das construções ao redor do local, além da insegurança.

As entrevistas demonstram que antigamente a comunidade era mais ativa com relação ao uso do Ribeirão, o que não acontece nos dias de hoje, considerando o grau de poluição que é encontrado no mesmo atualmente. Dessa forma, há uma perda não só do ponto de vista ambiental, mas também do ponto de vista social e econômico.

Tabela 5- relações de utilização do ribeirão de Santa Maria

<b>Eu costumo pescar no ribeirão de Santa Maria</b>	11
<b>Eu retiro água do ribeirão Santa Maria para usos domésticos</b>	16
<b>Eu retiro água do ribeirão Santa Maria para regar o jardim</b>	9
<b>Eu retiro água do ribeirão Santa Maria para regar plantação de alimentos</b>	2
<b>Eu costumo nadar no ribeirão Santa Maria</b>	20
<b>Eu costumo permanecer nas margens do ribeirão Santa Maria apreciando a sua beleza natural</b>	16

A maioria dos entrevistados acredita que a despoluição do Ribeirão seria capaz de devolver a beleza natural do Município, valorizar os imóveis situados na região e aumentar a qualidade de vida da comunidade. Sem contar que há preocupação que as gerações futuras usufruam daquilo que no passado foi um ponto atrativo. Portanto, o interesse não é só ambiental, mas também social.

Tabela 6 – Causas positivas para um ribeirão despoluído

<b>Acredito que o ribeirão Santa Maria torne a cidade mais bonita</b>	24
<b>Acredito que o ribeirão Santa Maria valorize os imóveis do Município</b>	22
<b>Acredito que seja importante preservarmos o ribeirão Santa Maria para as gerações futuras</b>	43
<b>Não utilizo o ribeirão Santa Maria, mas no futuro gostaria de poder fazer uso dele</b>	35

Durante a aplicação do questionário, notou-se que 57% das pessoas afirmaram que sabiam do lançamento de poluentes no Ribeirão, seja pelo fato de trabalharem na prefeitura ou por terem acesso a esses dados pelos noticiários, por morarem próximos ao Ribeirão, ou por conhecerem pessoas que as informaram da atual situação, ou seja, são esclarecidas sobre o despejo de poluentes no ribeirão.

Alguns efeitos negativos foram identificados nas respostas, dentre eles, aspecto visual, odor e o risco para saúde humana, são os mais percebidos e assimilados quando um corpo d'água é poluído. Dessa forma o aspecto visual da degradação do ribeirão e o odor foram considerados mais impactantes pelos entrevistados. Normalmente o ribeirão recebe uma carga elevada de matéria orgânica e a mesma acaba se deteriorando, causando um cheiro ruim, além da presença de microrganismos patogênicos e que podem provocar danos à saúde humana. Além disso, os entrevistados mencionaram quais destes problemas, são os mais evidentes, a maioria dos interrogados puderam escolher entre somente uma opção até às três opções adversas, quando se remete a poluição do ribeirão.



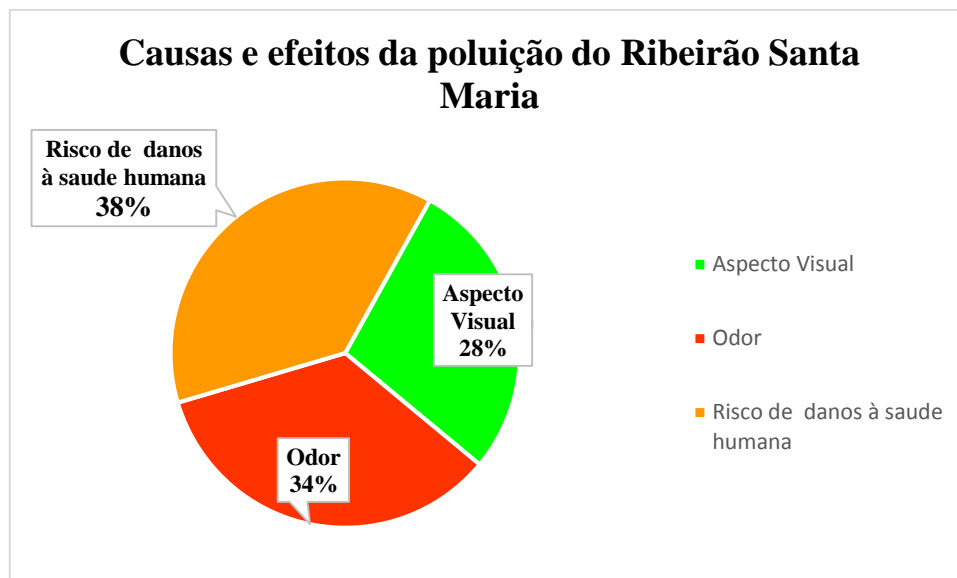


Figura 15 – Percepção dos efeitos da poluição no ribeirão Santa Maria.

As causas mais percebidas referiram-se aos riscos à saúde humana e ao odor. O primeiro é mais preocupante. Doenças de veiculação hídrica podem trazer sérios danos a população, podendo até causar a morte. Essa foi a percepção de grande parte dos entrevistados. Dessa forma, há a necessidade de um serviço de revitalização do corpo d'água com o objetivo de reconduzir o ribeirão ao seu estado natural, reatando aos usos domésticos e de lazer.

A terceira parte do questionário relacionou-se a gerar subsídios para a análise da relação econômica da população com os impactos gerados pela poluição do ribeirão de Santa Maria, por meio de lançamentos de cargas poluidoras, sendo assim esta etapa quer introduzir o entrevistado a um cenário futuro e possível em relação ao estado natural do ribeirão. Neste primeiro questionamento foi perguntado ao entrevistado, se ele era favorável a realização de um serviço único e exclusivo para a despoluição do ribeirão Santa Maria, de modo que ele possa voltar ao estado natural e preservado.

Dessa maneira, um dos objetivos na realização deste trabalho foi de mensurar as expectativas de cada entrevistado, com relação a disponibilidade de pagar por uma contribuição de melhoria ou de uma maneira que possa trazer benefícios, a zona de pesquisa, que no caso foi o ribeirão de Santa Maria. Entretanto, as pessoas expressaram sua opinião perante o estado de poluição e os impactos provocados com a falta de boa qualidade do ribeirão. É notável que as pessoas estão mais conscientes e dispostas a apoiar um serviço de revitalização, de modo que se restabeleça não só o grau natural do ribeirão, mas também ao trazer utilidade para que a população possa voltar a frequentá-lo.

Foi possível notar, no decorrer da pesquisa que, aos poucos, as pessoas passam a não só refletir sobre os prejuízos gerados pela poluição, como também sobre a importância de se pensar alternativas para mudar essa realidade como, por exemplo, no caso dos serviços de revitalização. O desejo de recuperar o Ribeirão de Santa Maria foi avaliado de forma que se perguntou ao entrevistado se o mesmo concordava ou não com a existência dos serviços de revitalização, sendo que 168 pessoas declaram que apoiariam e 37 pessoas ficaram em dúvida sobre o apoio. De certa forma, quase 95% não foram contra o serviço.



Figura 16 – Aceitabilidade do Serviço de Revitalização do ribeirão de Santa Maria.

A maioria dos entrevistados falou que o Ribeirão carece de um serviço de revitalização, sendo que a realização desse serviço poderia atrair a comunidade para o local aos finais de semana e fomentar a prática da pesca ou de oleicultura, com a utilização de uma água de boa qualidade para a irrigação de hortaliças e de outros alimentos.

Com relação à Disposição a Pagar, simulou-se um cenário de aplicação da contribuição de melhoria na região para custear o serviço de recuperação do Ribeirão. Inicialmente fixou-se um período de 5 à 10 anos de tratamento, de modo da metade do serviço em diante, o valor pago pela contribuição cairia pela metade.

O modo de aplicação da contribuição foi questionado por vários entrevistados, sendo que se questionou também sobre o órgão incumbido de realizar o serviço, como

seria a forma de pagamento, além do formato de fiscalização. Ressalta-se que lhes foi informado que a pesquisa se tratava de um levantamento de dados hipotéticos. A coleta de informações para a Disposição a Pagar foi necessária, como forma de averiguar economicamente a opinião do entrevistado.

Ao contabilizar os dados para a Disposição a Pagar foi possível observar certo equilíbrio nas respostas, dentre as 216 pessoas entrevistadas, 82 pessoas que discordaram em pagar, enquanto 89 pessoas concordaram em pagar a contribuição de melhoria. Cerca de 45 pessoas opinaram que não concordavam e nem discordavam, provavelmente isso pode ser atribuído ao desconhecimento sobre como a contribuição de melhoria a ser aplicada.

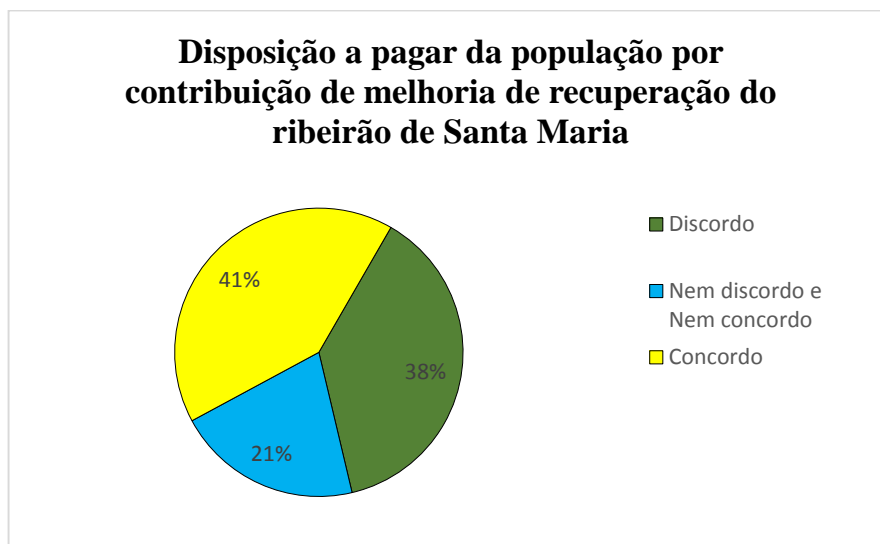


Figura 17 - Disposição a pagar por contribuição de melhoria de recuperação do ribeirão de Santa Maria.

Lembra-se que o instrumento econômico da disposição a pagar traz como variável fixa a condição de promover benefícios e não custos a sociedade. Outro fator que deve ser considerado e correlacionado é o gênero do entrevistado, a sua faixa etária e o seu nível de escolaridade, pois nem sempre aquele que está sendo entrevistado será o provedor da contribuição de melhoria em sua residência.

Quando os entrevistados concordam sobre pagar a contribuição de melhoria para o serviço de revitalização e recuperação do Ribeirão de Santa Maria, foi necessário encontrar um valor fictício para simular a disponibilidade ou não do entrevistado. Esses valores seriam aplicados mensalmente até a finalização do serviço.

Dessa forma, considerando que a população possui uma renda menor que cinco salários mínimos, o PIB per capita foi de R\$4.549,92 (ATLAS, 2013), fixou-se o valor da contribuição entre R\$ 0,50; R\$ 1,00; R\$ 2,00; R\$ 5,00; e R\$ 10,00, levando em consideração que a região estudada apresenta baixa renda.

A mesma porcentagem do resultado da amostragem foi transferida para percentual da população local, conforme demonstra a tabela a seguir.

Tabela 7– Representação da amostragem realizada.

TOTAL DE PESSOAS: 216	AMOSTRAGEM REALIZADA (percentual)	POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO DO NOVO GAMA/GO
Pessoas dispostas a pagar R\$ 0,50	(17%)	(0,00015%)
Pessoas dispostas a pagar R\$ 1,00	(17%)	(0,00015%)
Pessoas dispostas a pagar R\$ 2,00	(17%)	(0,00015%)
Pessoas dispostas a pagar R\$ 5,00	(4%)	(0,00004%)
Pessoas dispostas a pagar R\$ 10,00	(7%)	(0,00006%)

Após as entrevistas, foi possível contabilizar 89 pessoas que concordaram com a aplicação da contribuição de melhoria e 45 pessoas não concordaram e nem discordaram, sendo estas relataram ao entrevistador que possuíam dúvidas se de fato estariam aptas ou não a contribuir, de modo que se simulou os dois cenários para este público.

No geral, as pessoas escolheram as opções com custo inferiores, isto é, contribuições que podem ser consideradas “insignificantes” no sentido de fazer diferença em seus bolsos, esta foi a principal justificativa daqueles que escolheram estas opções, segundo estes entrevistados – “Esta contribuição de melhoria não afetaria as contas de suas casas” e “Não sentiria diferença em seu orçamento familiar”. Cerca de 37 pessoas escolheram pagar uma quantia de R\$ 0,50 o que representa 28%, outras 37 pessoas

optaram pelo valor de R\$ 1,00 o que também representa 28% e por último 36 pessoas elegeram a contribuição de melhoria no valor de R\$ 2,00.

Assim, considerando que a contribuição paga pela população incidiria mensalmente, multiplica-se por 12 os valores dispostos no questionário para se achar o valor médio anual estimado para revitalização do ribeirão de Santa Maria, o que representaria um valor entre R\$ 6,00 e R\$120,00 para cada domicílio do Município.

Na figura abaixo é possível observar a quantidade de pessoas disposta a pagar por um valor de contribuição de melhoria estipulado.

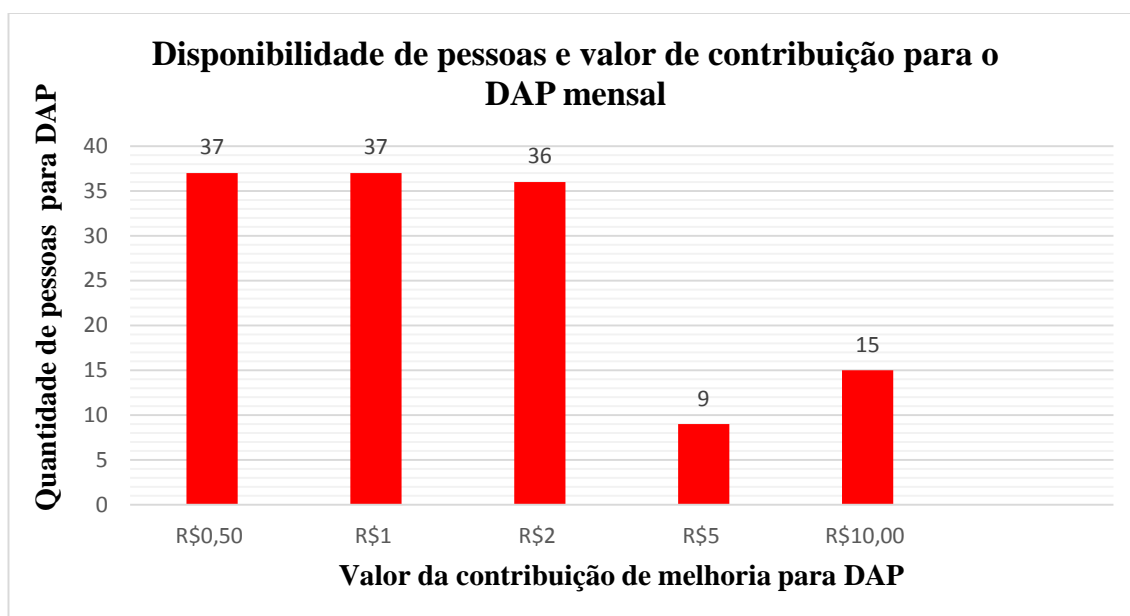


Figura 18 - Contribuição de melhoria da disposição a pagar (DAP) mensal.

Outra maneira de se recuperar as características naturais do Ribeirão seria introduzir através do IPTU Municipal ou até mesmo por meio do IPTU verde. Sendo assim, foi necessário verifica um novo jeito de analisar a DAP, dos entrevistados, utilizando a alternativa de aplicar uma contribuição de melhoria que fosse anual e que implicaria em um complemento no IPTU do cidadão. Este novo modo de aplicar o DAP, vai se resumir em uma metodologia, que ao invés de ser cobrado uma contribuição de melhoria mensal ao entrevistado, a contribuição de melhoria seria aplicada anualmente, em uma única parcela ao ano, por isso pode representar um procedimento mais acessível a comunidade.

Assim como na DAP mensal, para esta também foi aplicada a 134 pessoas, na qual 89 pessoas concordaram diretamente em contribuir com a contribuição de melhoria e as outras 45 que ainda pessoas se prontificaram-se de forma duvidosa, afirmando a alternativa de não concordar e não discordar, assim podemos utilizar do conceito da DAP

induzida e simular o cenário como se estas pessoas entrevistadas também estivessem de acordo em contribuir monetariamente para o serviço de revitalização do ribeirão de Santa Maria

O valor desta contribuição de melhoria ou contribuição está entre um intervalo de R\$ 10,00 a R\$ 50,00. Os valores estabelecidos são esses: R\$ 10,00; R\$ 20,00; R\$ 30,00; R\$ 40,00; R\$ 50,00. Assim, como foi mencionado na primeira alternativa de DAP, os preços fixos também foram pensados, baseados nas condições monetárias atuais em que muitos cidadãos do município do Novo Gama vivem. Após a realização das entrevistas, foi possível contabilizar os dados e chegar à seguinte resposta – 61 pessoas das 134 que optaram em contribuir, considerando o cenário dos duvidosos, aceitaram pagar uma contribuição de melhoria de R\$ 10,00 este valor representa aproximadamente 46%, isto é, são pessoas que preferem contribuir com o menor valor possível de contribuição de melhoria. Ademais 34% das pessoas optaram por pagar R\$ 20,00 anualmente e outros 19% por uma contribuição de melhoria de R\$ 30,00. Fazendo uma relação anual com a mensal, é válido mencionar que o DAP mensal para contribuição monetária via imposto, estaria em um intervalo R\$ 0,84 a R\$2,50, o que se pode afirmar que neste caso a forma anual seria mais em conta, com isso poderia provocar maior desejo da população. A seguir, apresenta a figura da DAP anual.

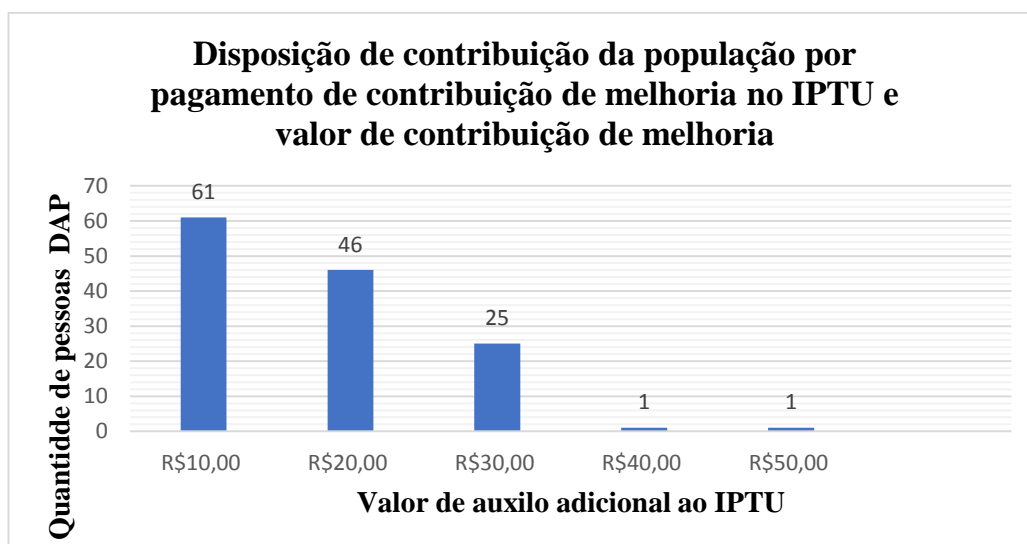


Figura 19 - Contribuição de melhoria para a DAP anual por meio de imposto.

Aos entrevistados que optaram por não pagar nenhum tipo de contribuição monetária, foram questionados os motivos de não estarem de acordo, seja ela uma DAP mensal ou uma DAP anual, mesmo sabendo que essa contribuição seria exclusiva para a implantação do serviço de revitalização, 82 pessoas expuseram sua opinião em

discordarem de arcar com a mesma, sendo que esse número representa cerca de 38% do total dos entrevistados, isto é, mais de um terço.

Assim como na contabilidade dos dados das pessoas que afirmaram em concordar foi considerado para este cenário de discordância, as pessoas que ficaram na dúvida ao responder o grau de disponibilidade em aceitar ou não a contribuição, no qual 45 dos entrevistados ficaram em dúvida, dessa forma é possível observar na Figura 20, os motivos para as quais as pessoas justificaram a falta de apoio.

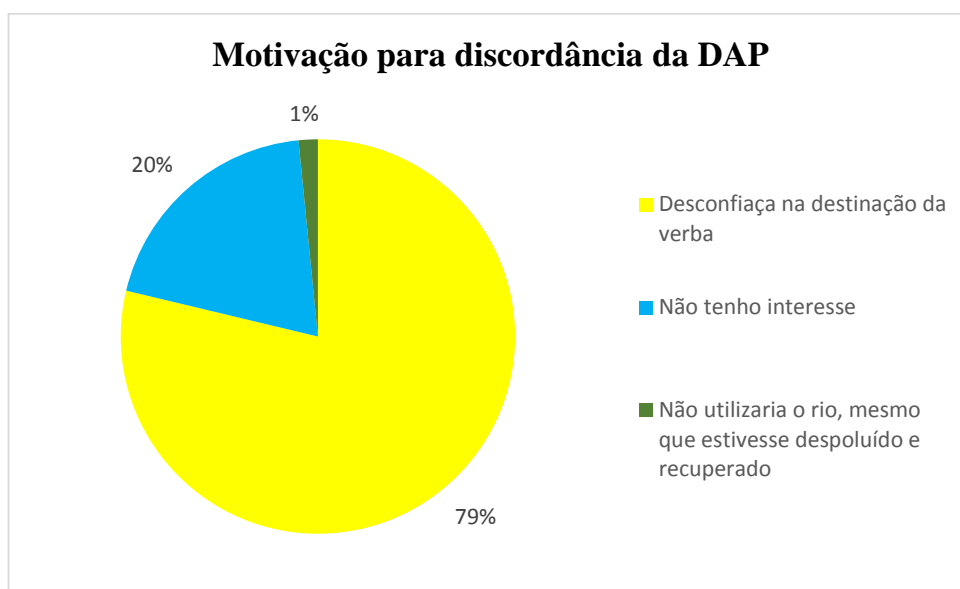


Figura 20 - Justificativas para discordância do DAP.

Do total de 127 pessoas, cerca de 100 pessoas alegaram que o principal motivo é a desconfiança na destinação da verba, isto se deve principalmente à cultura generalizada de corrupção, muitas pessoas afirmaram certo desconforto perante a aplicação da contribuição de melhoria, elas revelaram a falta de fiscalização como auditorias e audiências públicas que tenham como papel a divulgação dos resultados e investimento das contribuições na realização deste serviço. Ao mencionar que 79% dos entrevistados, discordaram em pagar por não confiarem em seus governantes, ou seja, por não acharem que a contribuição tenha um objeto de revitalizar o rio que no passado era utilizado pela população, só continua mostrando a todos, o descaso do governo em percepção da preservação dos corpos hídricos que por ali passa.

Além da desconfiança da destinação da verba para o serviço de recuperação do ribeirão de Santa Maria, muitas pessoas afirmaram que não tinha interesse na utilização do rio, o que de fato mostra uma parte que não detém conhecimento sobre o corpo d'água

ou por apresentar uma falta de conscientização ambiental na preservação do ribeirão, ou até as vezes por pensar que o ribeirão tratado não afetará sua qualidade de vida diretamente, sendo assim alguns dos entrevistados que escolheram esta opção. Por último, muitos dos entrevistados mencionaram uma alternativa que não foi colocada no questionário, qual seja a obrigatoriedade do governo em realizar esses serviços, ou seja, as pessoas afirmaram que o governo já possui verba o suficiente para revitalizar o Ribeirão de Santa Maria, não sendo justo, portanto, que a população ficasse incumbida de pagar essa conta.



## 6 - CONCLUSÕES

O presente estudo teve como objetivo geral analisar a aplicabilidade do método de valoração contingente para estimar o valor ambiental do Ribeirão de Santa Maria (DF/GO), bem como verificar a disposição da população em aceitar e/ou pagar pela revitalização e restauração deste.

Nesse sentido, considerando a atual situação de poluição do Ribeirão de Santa Maria, resultante do lançamento indevido de cargas poluidoras, mecanismos de revitalização e recuperação passam a ser necessários para que a comunidade do Novo Gama/GO retome o seu desenvolvimento socioeconômico e ambiental associados aos serviços ambientais que podem ser fornecidos por esse ambiente.

Foi possível identificar e analisar as expectativas da comunidade local, com relação à redução dos impactos gerados pela poluição do Ribeirão. Observou-se que houve certa dificuldade dos entrevistados em assimilar as perguntas feitas no questionário, por desconhecerem a área de estudo ou o seu estado atual. Em contrapartida, a pesquisa aplicada demonstra que a população, aos poucos, tem se preocupado de maneira mais intensa com os impactos ambientais e econômicos que a contaminação do Ribeirão gera para os serviços que o Ribeirão proporciona para a cidade.

As ferramentas econômicas foram importantes para extrair informações de um possível cenário de melhoria desse corpo d'água, baseando-se no entendimento da população sobre a possível revitalização do Ribeirão de Santa Maria.

Foram entrevistadas 216 pessoas, sendo que 89 delas concordaram em pagar, 45 ficaram em dúvida se pagariam ou não e 82 pessoas discordaram do pagamento. Dessa forma, considerando uma amostra com tamanho estatisticamente relevante, o estudo apresentou um nível de confiança superior a 90% e uma margem de erro inferior a 10%, o que indicou uma amostragem estatisticamente relevante.

Deve-se considerar, ainda, que a contribuição paga pela população incidiria mensalmente, multiplica-se por 12 os valores dispostos no questionário para se achar o valor médio anual estimado para revitalização do ribeirão de Santa Maria, o que representaria um valor entre R\$ 6,00 e R\$120,00 para cada domicílio do Município.

Os resultados encontrados apresentam, de certa forma, uma preocupação da população com a situação do ribeirão e certo nível de conscientização da necessidade de revitalização e da recuperação.

Este trabalho mostrou a aplicabilidade que a disposição a pagar e se suas ferramentas podem trazer, gerando informações úteis que poderão servir à sociedade do

Município do Novo Gama na construção de um caminho para a recuperação do Ribeirão Santa Maria e de seus serviços ambientais.

A avaliação contingente é um método de baixo custo e grande alcance, possibilitou gerar informações sobre a valoração de dado bem ambiental, mostrando perspectivas econômicas para a melhoria do ribeirão Santa Maria.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, L. N. Autodepuração dos corpos d'água. **Revista da Biologia**, v. 5, p. 16-19, 2010.

BRANCO, S. M., ROCHA, A. A., & de Saneamento Ambiental, C. D. T. (1984). **Elementos de ciências do ambiente. In Elementos de ciências do ambiente.** CETESB.

BRANDLI, E. N., PANDOLFO, A. BECKER, A. C., KUREK, J. BRANDILI, G. L. **Análise das vantagens e limitações dos métodos de valoração de recursos ambientais: método de custo de viagem, método de valoração contingente e medo de preços hedônicos.** In: Simpósio De Engenharia De Produção. 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. 1986. Resolução CONAMA 20/1986. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 jun. 1986.

BRASIL. IBAMA. **Manual de Recuperação de áreas Degradadas pela Mineração. Técnicas de Revegetação.** 1990, 13p.

FURTADO, R. **O papel da economia na gestão ambiental: os métodos de valoração como suporte à formulação de políticas públicas ambientais.** 2010. 118 f. Dissertação (Mestrado em Direito Ambiental e Políticas Públicas) – Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2010.

GUIMARÃES, AJA, Carvalho, DD e Silva, LD (2007). Saneamento básico. Rio de Janeiro: UFRJ. GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F. de; SILVA, L. D. B. da. **Saneamento básico.** Disponível em: Acesso em: 20 jan. 2019.

LIBÂNIO, Paulo Augusto Cunha; CHERNICHARO, Carlos Augusto de Lemos; NASCIMENTO, Nilo de Oliveira. **A DIMENSÃO DA QUALIDADE DE ÁGUA: AVALIAÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE INDICADORES SOCIAIS, DE DISPONIBILIDADE HÍDRICA, DE SANEAMENTO E DE SAÚDE PÚBLICA.** Revista UFMG, Belo Horizonte, v. 10, n. 3, p. 219-228, out. 2007. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/is\\_digital/is\\_0106/pdfs/IS26\(1\)015.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/is_digital/is_0106/pdfs/IS26(1)015.pdf)>. Acesso em: 18 jan. 2019.

MAIA, A. G.; ROMEIRO, A. R.; REYDON, B. P. **Valoração de recursos ambientais–metodologias e recomendações.** Texto para Discussão, Instituto de Economia/UNICAMP, n. 116, 2004.

MORUZZI, R.B.; CONCEIÇÃO, F.T.; SARDINHA D.S; HONDA, F.P.; NAVARRO, G.R.B. **Avaliação de cargas difusas e simulação de autodepuração no Córrego da Água Branca**, Itirapina (SP). São Paulo, UNESP, Geociências, v. 31, n. 3, p. 447-458, 2012.

MOREIRA, A. C. (1999). **Conceitos de ambiente e de impacto ambiental aplicáveis ao meio urbano. São Paulo.**

MOREIRA, I. V. D., 1985. **Avaliação de Impacto Ambiental**. FEEMA – Assessoria Técnica da Presidência. Rio de Janeiro, Brasil. 1985.

MOTTA, R.S. da. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. IPEA/MMA/PNUD/CNPq, 1997.

NASCIMENTO JUNIOR, E. R. **Gastos com meio ambiente no Brasil: comparação entre o valor do dano e a destinação de recursos públicos para sua recuperação entre os anos de 2000 a 2009**. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

NASS, D. P. **O Conceito de Poluição**. Revista Eletrônica de Ciências. Número 13, novembro de 2002. Disponível em: <<http://files.professora-mirtes.webnode.com/200000113-738c57486a/O%20conceito%20de%20polui%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em 06 de Janeiro de 2019.

PEARCE, David W.; TURNER, R. Kerry. **Economics of Natural Resources and the Environment**. Madrid: Celeste Ediciones, 1995. 448 p. (Economia de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente). Tradução feita por Carlos Abad Balboa; Pablo Campos Palacin.

PEARCE, David W.; MORAN, Dominic. **The economic value of biodiversity**. Lisboa: Instituto Piaget, 1994. 225 p. (Economia e Política). Tradução feita por Sofia da Costa Raimundo.

PRIMAVESI, A. M. **Agroecologia: ecosfera, tecnosfera e agricultura**. São Paulo: Nobel, 1997.

SEMRAU, C. **Monitoramento da qualidade da água com o enfoque Ciência Cidadã, Estudo de caso no ribeirão Santa Maria, Novo Gama/GO**. Projeto Final de Conclusão de Curso em Engenharia Ambiental. Brasília: Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. 100p..

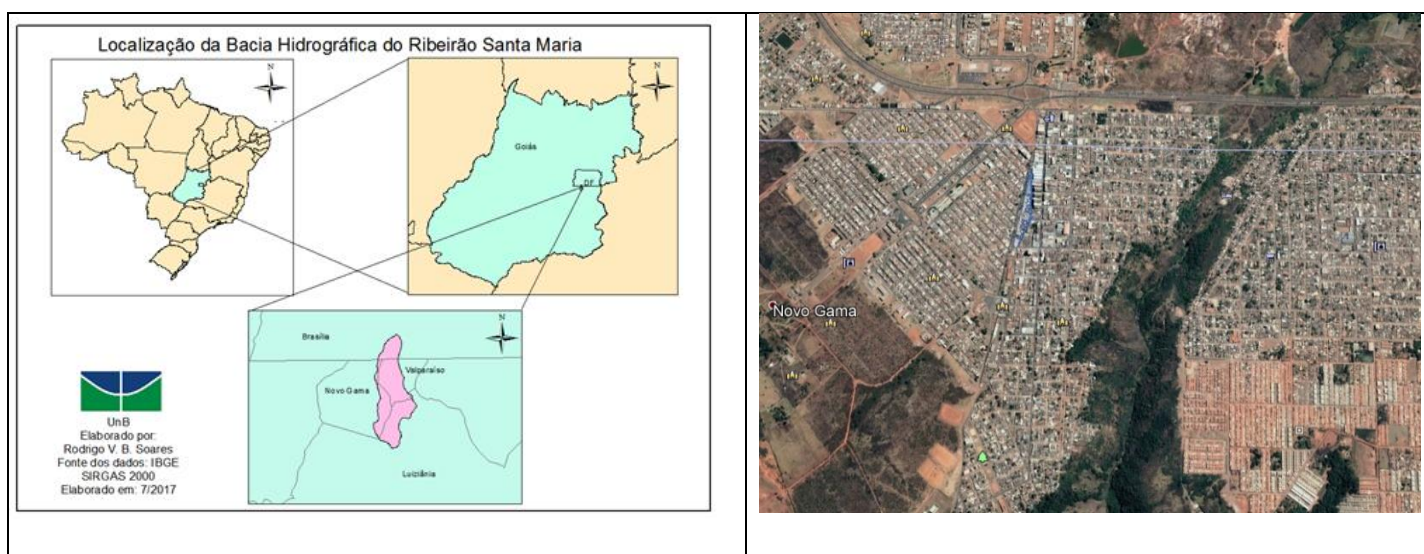
- SOARES, R., MINOTI, R. 2017. **Caracterização física preliminar e modelagem hidrológica da bacia hidrográfica do ribeirão Santa Maria (DF/GO).** Iniciação Científica; (Graduando em Engenharia Ambiental) - Universidade de Brasília.
- SOUZA, R. F. P.; SILVA JUNIOR, A. G. **Poluição Hídrica e Qualidade de Vida: O caso do Saneamento Básico no Brasil.** In: XIII Congresso da Sober Cuiabá, 2004.
- SURVEYMONKEY. <https://pt.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>. Acesso em: 10 abr. 2019.
- STRASKRABA, M.; TUNDISI, J.G. **Diretrizes para o Gerenciamento de Lagos: Gerenciamento da Qualidade da Água de Represas.** São Carlos, SP, Brasil: ILEC, IIE, 2ª ed., v.9, 2008.
- VON SPERLING, M. V. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG, 452.p, 2005.
- TOSTES, A. **Sistema de legislação ambiental.** Petrópolis, RJ: Vozes/CECIP, 1994.
- VILAR, M. B. **Valoração econômica de serviços ambientais em propriedades rurais.** 2009. 171 f. Dissertação. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.
- YOUNG, C. E. F., FAUSTO, J. R. B. (1997). **Valoração de recursos naturais como instrumento de análise da expansão da fronteira agrícola na Amazônia.** 1997.

## APÊNDICE I

### Questionário – Valoração Econômica do Ribeirão Santa Maria (DF/GO)

#### Contexto

O ribeirão Santa Maria nasce no Distrito Federal e após 5 km chega no Estado de Goiás, servindo de divisa para os municípios do Novo Gama e Valparaíso e, mas ao sul, passando pelo município de Luziânia. É o principal manancial que abastece o Município do Novo Gama/GO, cerca de 60% da população (cerca de 68.000 habitantes).



Algumas das frases que serão apresentadas a seguir avalie com a seguinte escala de concordância:

Valor	Classificação
1	DISCORDO
2	NEM DISCORDO NEM CONCORDO
3	CONCORDO

## Questionário – Valoração Econômica do Ribeirão Santa Maria (DF/GO)

**Informações básicas (opcionais ao entrevistado responder ou não)**

**Idade**

--	--

**Sexo**

--	--

**Possui filhos? Quantos?**

--	--

**Nível de escolaridade**

<b>Sem escolaridade</b>	
<b>Ensino Fundamental (1º grau)</b>	
<b>Ensino Médio (2º grau) completo</b>	
<b>Superior completo</b>	
<b>Pós-graduação (especialização, mestrado, doutorado)</b>	

**Local de residência**

<b>Novo Gama – GO</b>	
<b>Valparaíso de Goiás</b>	
<b>DF – Gama</b>	
<b>DF – Santa Maria</b>	
<b>Outro:</b>	

1. Atualmente, a qualidade ambiental constitui uma das minhas principais preocupações ao pensar na cidade do Novo Gama.

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

2. A conservação dos rios, córregos e nascentes deveria ser prioridade dos investimentos públicos em detrimento a outros temas.

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

3. Me considero uma pessoa ambientalmente consciente e preocupada com a qualidade ambiental do município do Novo Gama.

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

4. Acredito que eu poderia contribuir mais para a melhoria da qualidade dos rios, córregos e nascentes existentes no Novo Gama.

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

5. Antes desta entrevista, você conseguiria localizar o ribeirão Santa Maria?

<b>SIM</b>		<b>NÃO</b>	
------------	--	------------	--

6. O ribeirão Santa Maria é, de alguma forma, parte do seu dia-a-dia?

<b>SIM</b>		<b>NÃO</b>	
------------	--	------------	--

7. Dentre as afirmações abaixo, quais correspondem a sua relação com o ribeirão Santa Maria? (pode escolher mais de uma)

Eu costumo pescar no ribeirão Santa Maria	
Eu retiro água do ribeirão Santa Maria para usos domésticos	
Eu retiro água do ribeirão Santa Maria para regar o jardim	
Eu retiro água do ribeirão Santa Maria para regar plantação de alimentos	
Eu costumo nadar no ribeirão Santa Maria	
Eu costumo permanecer nas margens do ribeirão Santa Maria apreciando a sua beleza natural	
Acredito que o ribeirão Santa Maria torne a cidade mais bonita	
Acredito que o ribeirão Santa Maria valorize os imóveis do Município	
Acredito que seja importante preservarmos o ribeirão Santa Maria para as gerações futuras	
Não utilizo o ribeirão Santa Maria, mas no futuro gostaria de poder fazer uso dele	
Outra, qual?	

8. Você tem conhecimento sobre a poluição do ribeirão de Santa Maria, sobre os poluentes que nele são despejados?

<b>SIM</b>		<b>NÃO</b>	
------------	--	------------	--

9. Se já conhecia, qual problema te traz mais desconforto?

Aspecto visual		Odor		Risco de danos à saúde humana	
----------------	--	------	--	-------------------------------	--

10. Eu apoio a realização de um serviço de revitalização do ribeirão Santa Maria que tenha a finalidade de recuperá-lo ao seu estado natural, preservado.

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

11. Eu estaria disposto a pagar uma taxa que seria única e exclusiva para melhorar a qualidade da água do ribeirão.

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

12. Se você concorda, quanto você estaria disposto a contribuir/pagar mensalmente por esta taxa?

<b>R\$0,50</b>		<b>R\$1,00</b>		<b>R\$2,00</b>		<b>R\$5,00</b>		<b>R\$10,00</b>	
----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	-----------------	--

13. Eu estaria disposto a contribuir desde que ocorresse na forma de aumento no valor do IPTU Municipal, no seguinte valor:

<b>R\$10,00</b>		<b>R\$20,00</b>		<b>R\$30,00</b>		<b>R\$40,00</b>		<b>R\$50,00</b>	
-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--



**14. Se você não concorda com a taxa, qual é o motivo de você não estar disposto a aceitar esta taxa de serviço, tendo em vista que o pagamento pode trazer benefícios a toda a população?**

<b>Desconfiança na destinação da verba</b>		<b>Não tenho interesse</b>		<b>Não utilizaria o rio, mesmo que estivesse despoluído e recuperado</b>	
--	--	--------------------------------	--	--	--